SCHRIFTEN ZUR ANGEWANDTEN SEELENKUNDE

HERAUSGEGEBEN VON PROF. DR. SIGM. FREUD

ZWANZIGSTES HEFT

ROBERT MAYER

UND DIE

ENTDECKUNG DES ENERGIEGESETZES

VON

DR. HEINRICH TIMERDING

LEIPZIG UND WIEN
FRANZ DEUTICKE
1925

Verlags-Nr. 3033.

Manz'sche Buchdruckerei, Wien. 2115

Inhaltsübersicht.

1. Einleitung.

Das Gesetz von der Erhaltung der Energie hat sich nicht bloß als ein grundlegendes Prinzip der naturwissenschaftlichen Forschung erwiesen, es bietet auch ein besonderes Interesse durch die äußerst merkwürdige Geschichte seiner Entdeckung. Diese ist bekanntlich einem Arzte in Heilbronn, Julius Robert Mayer, zu danken, der das Gesetz im Jahre 1842 zuerst ausgesprochen und in seiner allgemeinen Bedeutung erkannt hat. Es erschien immer erstaunlich, daß ein Mann, der von der physikalischen Wissenschaft nur sehr oberflächliche und unvollkommene Kenntnisse besaß, zu einer so tiefgreifenden Umgestaltung der physikalischen Naturbetrachtung den Anlaß gegeben hat, um so mehr als alles, was er weiter an Schriften veröffentlicht hat, sich in keiner Weise über die Auffassung eines außerhalb der eigentlichen Forschungsarbeit stehenden Dilettanten erhebt, der sich wohl mannigfache Gedanken über den Bau der Welt und die Gesetze des Lebens macht, aber seine Ideen weder mit dem Gesamtbereich der wissenschaftlichen Forschung in feste Verbindung zu bringen noch in ihren Auswirkungen rechnend und beobachtend bis zu Ende zu verfolgen vermag. Man kann verstehen, daß die Fachgelehrten, denen die Fremdartigkeit und Unvollkommenheit an Mayers Darstellung in die Augen fallen mußte, ein gewisses Widerstreben empfanden, ihm den Ruhm einer so bedeutungsvollen Entdeckung zuzuerkennen. Immerhin ist der Vorwurf, daß Mayer die ihm gebührende Ehre vorenthalten worden sei, nicht gerechtfertigt. Es hat ihm auch im Grunde nicht geschadet, daß fast gleichzeitig und unabhängig

von ihm dem Engländer Joule die entscheidende Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents durch eine zweckdienliche Versuchsanordnung und sorgfältige Messung der verbrauchten Arbeit und erzeugten Wärme gelang. Im Gegenteil ist dadurch vielleicht der Widerstand, der jeder derart umwälzenden Neuerung entgegensteht, am leichtesten und sichersten überwunden worden, und die Anerkennung seines Verdienstes hat von da an bis an sein Lebensende Mayers Dasein begleitet, an Ehrungen hat es ihm nicht gefehlt und sie sind durchaus nicht davon beeinflußt worden, daß er die weiteren Folgerungen aus seiner Theorie nicht zu ziehen verstand, ja die physikalischen Untersuchungen, durch die sie von anderer Seite mit wachsender Vollständigkeit ans Licht gebracht wurden, nicht einmal recht zu verstehen vermochte.

Robert Mayer als einen Märtyrer der Wissenschaft hinzustellen, ist daher nicht berechtigt. Der Ruhmestitel, auf den er Anspruch hat, ist ihm nicht geschmälert worden, und heute ist es weniger als je nötig, die Bedeutung seiner Leistung ins rechte Licht zu setzen. Die bisher eigentlich nie angestellte Betrachtung darüber, wie Mayer zu seiner Entdeckung gelangt ist und wie er sie weiter verfolgt hat, gewinnt aber auch für unsere Zeit Bedeutung dadurch, daß Mayer später zweifellos als geisteskrank oder wenn man will gemütskrank erkannt ist, und jedenfalls von Anfang an eine psychisch abnorme Veranlagung bei ihm bestanden hat. Diese Betrachtung ist eine wesentlich psychographische. Es handelt sich um die Frage, ob die Entdeckung in einem erkennbaren Zusammenhange mit Mayers psychischer Struktur steht, und die Erledigung dieser Frage ist nicht nur für den vorliegenden besonderen Fall von Wert, sie ist auch von Wichtigkeit für die Beurteilung epochemachender Geistestaten im allgemeinen.

Nun ist schon vor zehn Jahren eine psychographische Studie über Mayer von Ernst Jentsch unter dem Titel „Julius Robert Mayer, seine Krankheitsgeschichte und die Geschichte seiner Entdeckung“ (Berlin 1914) geliefert worden. Man könnte nach dem Titel schließen, daß das soeben gekennzeichnete

Problem durch diese Schrift bereits seine Erledigung gefunden hat. Dies ist aber doch nicht der Fall, denn Jentsch gibt wohl eine ziemlich erschöpfende Darstellung der psychopathischen Erscheinungen, die bei Mayer im Verlaufe seines Lebens hervorgetreten sind, aber er geht auf Mayers Schriften nur derart ein, daß er sie ihrem Inhalte nach kurz charakterisiert und zusammenfassend bemerkt, in ihnen sei ein Intelligenzdefekt nicht festzustellen. Nun braucht es sich aber um einen eigentlichen Intelligenzdefekt nicht zu handeln, und nach der Art von Mayers Krankheit ist das von vornherein nicht einmal zu erwarten, es kann vielmehr darum gehen, die Besonderheit der Gedankenbildung und die Weite wie die Schranken ihres Umfanges in Zusammenhang zu bringen mit einer affektiven Beeinflussung, die aus Mayers psychischer Beanlagung hervorgegangen ist. Dafür kommen nicht bloß die von Mayer veröffentlichten Schriften in Betracht, sondern es ist namentlich auch der erste unveröffentlichte Entwurf aus dem Jahre 1841 heranzuziehen, den Jentsch nicht berücksichtigt, sowie der in Mayers Briefen sich offenbarende weitere Entwicklungsgang seiner Ideen. Hier ist immer noch ein Stück Arbeit zu leisten, das nur durch ein Eingehen auf die einzelnen Punkte in den mit der Hauptentdeckung zusammenhängenden Schriften zu erreichen ist, also bestimmte kritische Erörterungen über den sachlichen Gehalt und die formale Besonderheit der von Mayer herrührenden Aufzeichnungen in sich schließt. Dabei wird natürlich auch der Zusammenhang dieser Aufzeichnungen mit Mayers Lebensumständen und der jeweils festzustellenden seelischen Verfassung im Auge zu behalten sein. Wir kommen dadurch der wichtigen Frage um ein Stück näher, wieweit psychisch abnorme Veranlagungen oder Zustände bei einzelnen wissenschaftlichen Leistungen im Spiele gewesen sind, ja wieweit sie stellenweise überhaupt die Bedingung für einen wesentlichen Fortschritt gebildet haben. Es ist eine der allgemeinen Auffassung widerstreitende Tatsache, daß psychopathische Affektionen kein Hemmnis, sondern im Gegenteil häufig die eigentliche Quelle großer Geistestaten sind, aber so sehr man sich be-

müht hat, dieser unbequemen Tatsache aus dem Wege zu gehen, so grundlegend ist sie doch für jede auf die seelischen Hintergründe zurückgehende Geistesgeschichte, und es ist nicht ohne Bedeutung, daß so allmählich auch das Vorurteil schwinden kann, als ob psychopathische Veranlagung einen Makel für den damit Behafteten bedeutet. Im Gegenteil, wir müßten die wertvollsten Mitglieder aus der menschlichen Gesellschaft entfernen, wenn wir nur die geistig absolut normalen darin lassen wollten.

Anderseits ist natürlich der Schluß übereilt, daß jede geniale Leistung eine psychopathische Disposition zur Voraussetzung hat. Man kann nur sagen, daß die Genialität einen den psychopathischen Erscheinungen verwandten Ursprung hat. Weder ist jedes Genie psychopathisch noch jeder Psychopath genial, aber doch vermischen sich in vielen Fällen Genialität und psychopathische Veranlagung, so daß beide in einer unlösbaren Verbindung miteinander stehen, und das eben ist bei Mayer der Fall.

Die Darstellung von Mayers Krankheitsgeschichte ausführlich zu wiederholen, erübrigt sich nach der Behandlung, die sie durch Jentsch erfahren hat. Es ist aber doch nötig, auf die Hauptpunkte kurz einzugehen, weil so allein ein klares Bild zu gewinnen ist. Dabei wird noch dies und das hinzukommen, was Jentsch noch nicht berücksichtigt hat, aber gerade für den vorliegenden Zweck von Wert scheint. Als hauptsächliche Quelle kommen die von Weyrauch herausgegebenen „kleineren Schriften und Briefe von Robert Mayer“ (Stuttgart 1893) in Betracht, sowie die biographische Darstellung, mit welcher derselbe Autor in der von ihm besorgten dritten Auflage von Mayers „Mechanik der Wärme“ (Stuttgart 1893) die einzelnen darin vereinigten Schriften Mayers umrankt hat. Viel benutzt werden auch die Erinnerungen an Robert Mayer, die Mayers Jugendfreund Rümelin in seinen „Reden und Aufsätzen“ gegeben hat, doch ist eine gewisse subjektive Färbung in ihnen nicht zu verkennen, und der psychiatrischen Beurteilung stehen sie ebenso fern wie dem Verständnis für den Gehalt

von Mayers physikalischen und physiologischen Schriften. Fast völlig wertlos für eine objektive Beurteilung ist das von einer leidenschaftlichen Polemik erfüllte Buch von Eugen Dühring, „Robert Mayer, der Galilei des 19. Jahrhunderts“ (I. Teil Chemnitz 1880, II. Teil Leipzig 1895). Für unseren Zweck kommt auch wenig in Betracht die ziemlich kritiklose Monographie von S. Friedländer (Julius Robert Mayer, Leipzig 1905). Endlich mögen die Aufsätze von Alois Riehl und Wilhelm Ostwald über Robert Mayer nicht unerwähnt bleiben, die den allgemeinen Charakter seiner wissenschaftlichen Arbeit zu bestimmen suchen.

2. Mayers Jugendzeit.

Im allgemeinen ist das Bild, das uns Mayers Leben darbietet, ein durchaus klares. In den wesentlichen Punkten stimmen alle, die über seine Schicksale und seine Persönlichkeit berichtet haben, durchaus überein. Abgesehen von der großen Seereise, die er in jungen Jahren als Schiffsarzt auf einem holländischen Kauffahrteischiff unternahm, und den Störungen, die später durch seine Gemütskrankheit hervorgerufen wurden, ist sein Leben äußerlich in den ruhigen Bahnen eines geregelten bürgerlichen Daseins verlaufen. Er ist seiner Geburtsstadt bis an sein Lebensende treu geblieben und bietet in allen Zügen das typische Bild des schwäbischen Pfahlbürgers dar, an der Scholle klebend, auf den Kreis seiner Angehörigen und vertrautesten Freunde sich beschränkend, bei geistiger Regsamkeit doch ohne weiten Horizont, mit einer gewissen Weinfröhlichkeit behaftet, zu derbem Humor geneigt, aber ohne Sinn für das große Leben, festgebannt an die heimische Sitte und Enge. Er besaß nie dauernde Beziehungen außerhalb der nächsten Umgebung. Wenn er auch den schwäbischen Wandertrieb in sich hatte, so konnte er doch nur Wurzeln schlagen auf dem Boden der Heimat und unter Menschen, die seine Sprache redeten. Die Wellen des Ruhmes kamen aus der Ferne zu ihm wie zu einem auf einer Insel Wohnenden, sie ließen die Schlichtheit und Einfachheit seines Daseins unberührt. Wenn er über seine große Entdeckung

und Fragen, die damit zusammenhängen, sprach, so geschah es, mit einer Ausnahme, an Orten, die seiner unmittelbaren Nachbarschaft angehörten, oft vor einer Zuhörerschaft, die nur durch die gemeinsame Heimat mit ihm verbunden war, aber für naturwissenschaftliche Dinge kaum Verständnis haben konnte.

Die Vorfahren Mayers waren, soweit die Erinnerung reichte, in Württemberg ansässig gewesen und 1696 nach Heilbronn übergesiedelt. Sein Vater, Christian Robert Mayer, gründete dort die Apotheke „zur Rose“. Er starb im 82. Lebensjahre während des September 1850. Es soll ein dicker, kleiner Herr mit großem Kopfe gewesen sein, still und freundlich, zurückgezogen lebend, kenntnisreich und voll lebhaften Interesses für naturwissenschaftliche Fragen und sich gern mit Experimenten beschäftigend. Er war als jüngerer Mensch im Ausland gewesen und hatte in seiner reichhaltigen Bibliothek viel Reisewerke. Auch besaß er eine mineralogische und botanische Sammlung. Gegen seine drei Söhne war er milde und nachsichtig. Er ließ ihnen im großen ganzen ihren Willen, freute sich, wenn sie im Hause herumtollten, steckte ihnen Südfrüchte und Süssigkeiten zu, hatte es aber gern, wenn sie sich gelegentlich auch in ernsthafter Weise mit naturwissenschaftlichen Versuchen beschäftigten. Die beiden ältesten Söhne, Fritz und Gustav, wurden für den Beruf des Vaters, der jüngste, Robert, für die Arztlaufbahn bestimmt.

Die Mutter, Elisabeth, geb. Heermann aus Heilbronn, war geistig unbedeutend, im übrigen ebenfalls sehr gutartig, eine zärtliche Mutter und sorgliche, geschäftige Hausfrau. Das Gehen fiel ihr infolge einer halbseitigen Lähmung, die sie als Mädchen befallen haben soll, beschwerlich. Auch soll sie manche originelle Sonderbarkeiten gehabt haben. Sie starb am 20. Februar 1844 an Alterstuberkulose. Den Söhnen scheint sie weit weniger bedeutet zu haben als der Vater. Roberts sorgende Gedanken kreisen immer um den Vater, der Tod der Mutter scheint ihn wenig berührt, der Verlust des Vaters dagegen trotz dessen hohen Alters tief getroffen zu haben.

Beide Eltern sollen wie die Söhne bei aller Gutherzigkeit sehr leicht erregbar gewesen und oft bei geringfügigen Anlässen in heftigen Zorn geraten sein. Geistige Störungen lagen bei ihnen nicht vor, pathologische Züge sind aber unverkennbar, namentlich bei der Mutter, es zeigt sich eine gewisse Labilität des seelischen Gleichgewichtes, die aber in der häuslichen Enge und in dem ruhigen, geregelten Leben nur selten zu Störungen führte und die sich gewöhnlich nur in einzelnen Sonderbarkeiten äußerte.

Diese Keime seelischer Abnormität sind in dem jüngsten Sohne Robert, der am 25. November 1814 geboren wurde, am stärksten aufgegangen. Er hatte nicht die Behäbigkeit des Vaters, blieb auch im Alter schlank, er war bei einer vom Vater ererbten Neigung zur stillen Zurückgezogenheit doch einer viel stärkeren inneren Unruhe unterworfen. Körperlich war er wie die Eltern gesund und ist bis zu seinem Ende anscheinend nie schwer krank gewesen. Ein hervorstechender Zug war bei ihm eine außerordentliche Hartnäckigkeit und Starrköpfigkeit. Widerstände und Widersprüche konnte er schwer vertragen, sein eigener Wille ließ sich durch nichts brechen. Im übrigen war er wie die Eltern gutmütig und vornehm denkend, nur sehr leicht aufbrausend. Seinen von Haus aus nicht übermäßig kräftigen Körper stählte er mit eiserner Ausdauer. Er badete als Kind eifrig im Neckar und bildete sich mit zäher Energie im Schwimmen aus, ebenso wie er viel und gern ruderte, auch das Herumstreifen im Freien liebte. Später als Student legte er einmal den Weg von Tübingen nach Heilbronn, 77 *km*, in einem Tage mit nur einer Rastpause zurück.

Auf dem Gymnasium war er von Anfang an kein guter Schüler, weder fleißig noch begabt. Zu Beschäftigungen, die außerhalb seiner Neigungen lagen, ließ er sich eben schwer zwingen, und in seinen Neigungen ging er eigensinnig seine scharfbegrenzten Bahnen. Für sprachliche Regeln hatte er keinen Sinn und kein Verständnis, in den Sprachen hatte er anfangs die Note „gering“ und stieg erst allmählich zu der Beurteilung „mittelmäßig bis sehr mittelmäßig“ auf, dagegen

interessierte ihn wohl der lebendige Gebrauch der Sprache. Er las lateinische und deutsche Klassiker bis an sein Lebensende, namentlich Goethe und Schiller liebte er und zitierte sie gern. Im allgemeinen ging er aber als Knabe seinen technischen und naturwissenschaftlichen Liebhabereien nach. Zehn Jahre alt, versuchte er eine Art Perpetuum mobile zu konstruieren, indem er eine archimedische Schraube ins fließende Wasser legte und sie mit einem Gefüge von Zahnrädern verband. So glaubte er den Antrieb beliebig vervielfachen zu können. Der Versuch war sehr kindlich und Robert sah denn auch bald die Unmöglichkeit ein. Er behauptet aber, daß diese Erfahrung für ihn von entscheidender Bedeutung gewesen sei. Er habe derart erkannt, daß sich Kraft nicht aus nichts erzeugen läßt, daß die Arbeitsgröße vielmehr unverändert erhalten bleibt. Das klingt nicht einmal unglaubhaft. Es geschieht häufig, daß solche Kindheitserinnerungen sehr fest haften und im geeigneten Augenblick mit großer Stärke und Lebendigkeit hervortreten.

Das Gedächtnis wird bei Robert Mayer als gut bezeichnet, es wird aber doch wohl da, wo er kein Interesse hatte, versagt haben. Er sprudelte später von Zitaten und brachte sie oft in einer überraschenden Weise an. Er nahm wenig Rücksicht darauf, woher sie stammten, in den ernsthaftesten Fragen führte er Verse aus Gassenhauern an. Namentlich war er unerschöpflich in biblischen Zitaten. Er kannte die Bibel trotz einem Theologen und verwendete sie in allen Fragen des täglichen Lebens, scheint aber auch oft in seelischer Not für sich selbst Trost aus ihren Sprüchen geschöpft zu haben. Auch Sprichwörter liebte er sehr. Er soll später aufgefallen sein durch die Schnelligkeit und Leichtigkeit der Wendungen in der Sprache, sowie durch eine Fülle von volksmäßig einfachen Ausdrücken. Doch liegt das schon im schwäbischen Wesen begründet. In dem ausgefahrenen Geleise der heimatlichen Mundart wird der sprachliche Ausdruck mit einer für den hartmäuligen Norddeutschen überraschenden Leichtigkeit gehandhabt.

In den realistischen Fächern zeigte Robert Mayer begreiflicherweise auf die Dauer bessere Leistungen als in den

Sprachen. In der Mathematik bekam er schließlich eine recht gute Note. Doch ist zu bedenken, daß die Anforderungen in dieser Hinsicht damals höchst mäßige waren, namentlich auf Anstalten von der Art, wie Mayer sie besuchte. Inzwischen war nämlich bei ihm noch ein Schulwechsel eingetreten. Sein bester Freund Rümelin war im Jahre 1828 auf das Theologische Seminar in Schöntal übergegangen, und Mayer setzte nun durch hartnäckiges Drängen trotz des Widerstandes der Mutter bei seinem Vater durch, daß er ihm dahin folgen durfte, obwohl die Anstalt für seinen künftigen Beruf wenig geeignet war und die unnötige Trennung von den Eltern vielleicht doch besser vermieden worden wäre. Es zeigte sich hier die zähe Hartnäckigkeit des Sohnes ebenso wie die Nachgiebigkeit des Vaters, die für die spätere Zeit dem jungen Menschen sicher nicht zum Vorteile war.

Anscheinend glaubte Robert Mayer dadurch, daß er allen Schwierigkeiten zum Trotz die Aufnahme in Schöntal erzwungen hatte, ein besonderes Anrecht auf Rümelins Freundschaft erworben zu haben. Seine Erwartungen waren so hoch gespannt, daß eine Enttäuschung nicht ausbleiben konnte, namentlich bei Mayers leicht empfindlicher Art. Er sah, als Rümelin auch mit anderen Schülern verkehrte, sogleich das Band der Freundschaft für zerrissen an; verzweifelt schrieb er an den Freund: „Wie mich dieser Gedanke quält, kann ich nicht aussprechen, ich hielt meine Verstandesschwachheit für die Ursache, konnte es Dir nicht übelnehmen, daß Du Dich an Vorzüglichere haltest, ich verfluchte mich, Gott und die ganze Welt.“ Das ist nicht bloß jugendliche Exaltation, es ist, als ob die spätere krankhafte Reizbarkeit sich schon hier offenbarte. Im übrigen war nach einigen aufklärenden Worten der Friede bald wieder hergestellt, wenn die Freundschaft auch nie wieder die alte Innigkeit und Ausschließlichkeit erreichte.

Mayer blieb drei Jahre in Schöntal bis zur Reifeprüfung, die er 1832 bestand. In diese Zeit fällt die französische Revolution von 1830, an der er lebhaften Anteil nahm. Es war wohl hauptsächlich die Sensation, die ihn daran ergriff. Vielleicht

auch ein jugendlich unreifes Freiheitsgefühl. Später war er durchaus revolutionsfeindlich und zeigte entschieden konservativen Sinn.

Daß er als junger Mensch dagegen eine ausgesprochene Neigung zum Sensationellen besaß, zeigt sein Beiname „Geist", mit dem er sich selbst in den Briefen an die Freunde meist unterzeichnete. Dieser Beiname rührte davon her, daß er es liebte, im häuslichen Kreise Geistererscheinungen vorzuführen. Die Studiengenossen hatten vielfach den Eindruck, daß es zuzeiten mit ihm nicht ganz richtig sei, daß er „spinne". Er war reich an überraschenden und verblüffenden Einfällen, die sich sprunghaft in rascher Folge ablösten, so daß die Zuhörer sich vergebens mühten, mit seinen Gedankengängen Schritt zu halten. Dazu kam die barocke, mit Zitaten gespickte Sprechweise. „Manche sahen ihn stets verwundert und erwartungsvoll an und lachten über jedes Wort, das er sprach. Einigen war ein solches Feuerwerk von Gedankensprüngen unbehaglich."

3. Studienjahre.

Über Mayers Studentenzeit ist nicht viel zu berichten, was zur Aufklärung über seine seelische Beschaffenheit dienen kann. Er machte den Ausbildungsgang eines Mediziners regelrecht durch und bestand im Jahre 1838 das medizinische Staatsexamen mit der Note II a. „Gründliche Kenntnisse und selbständiges Urteil" wurden ihm zugesprochen. In der Chemie erhielt er die beste Note. Physik hatte er, gleich als er auf die Universität kam, bei einem Privatdozenten belegt, der die Vorlesung hielt, weil der Lehrstuhl gerade nicht besetzt war; er hat sich aber nicht besonders angezogen gefühlt, im Gegenteil immer einen gewissen Widerwillen gegen die traditionelle Elementarphysik, wie sie ihm vorgesetzt worden war, behalten. Noch in höheren Semestern beteiligte sich Mayer an der Gründung eines Korps Guestphalia. Die ihm zufallende Charge führte er mit großer Gewissenhaftigkeit, aber noch größerer Ungewandtheit, wie es ihm überhaupt nicht lag, in größeren Kreisen, außer-

halb der üblichen Trink- und Spielgeselligkeit, fertig zu werden. Er brauchte immer den einzelnen Menschen ausschließlich für sich, um ihm etwas geben und von ihm empfangen zu können. Das Korps wurde nach einiger Zeit aufgehoben, die Mitglieder machten aber doch noch einen Ausflug in Farben, worauf das Disziplinarverfahren gegen sie eingeleitet wurde. Mayer gestand dabei für sich alles ein, verweigerte aber über die anderen jede Aussage. In der Untersuchungshaft wies er jede Nahrung zurück, so daß er am sechsten Tage in Hausarrest entlassen werden mußte. Es zeigt sich darin wieder die unglaubliche Hartnäckigkeit und Energie, die er besaß, sowie er sich auf eine Idee festgebissen hatte. Der behandelnde Arzt berichtete an die Universitätsbehörde, daß Mayer zwar nicht im eigentlichen Sinne als geisteskrank angesehen werden könne, aber sich doch in einem Zustand befinde, der leicht in Geisteskrankheit übergehen könne. Es werde auch allgemein berichtet, daß er bei jedem widrigen Vorfall in hochgradige Aufregung und in einen bedenklichen Zustand gerate.

Mayer konnte überall da große Beharrlichkeit zeigen, wo etwas ihn fesselte. Er zeigte eine große Vorliebe für Kartenspiel, namentlich Whist, Lhombre und Tarock, auch hatte er starke Neigung zu Schach-, Billard- und Kegelspiel. Der Gewinn war ihm gleichgültig, ihn fesselte nur das Wesen des Spiels, und er suchte darin durch eifriges Nachdenken einzudringen. Übermäßig fleißig war er nicht, Bücherstudium hatte wenig Interesse für ihn, er lernte lieber an der Wirklichkeit und durch eigenes Nachdenken und Beobachten. Die Abende verbrachte er immer in trinkfröhlichem Kreise und kehrte selten vor der Polizeistunde heim. Er war einem guten Trunke keineswegs abgeneigt, wenn er auch kein Trinker war. Nur in Zuständen der Erregung griff er in stärkerem Maße zum Alkohol, sicherlich nicht zu seinem Besten.

In dem 1837 gegen ihn eingeleiteten Strafverfahren hatte Mayer das Consilium abeundi auf ein Jahr erhalten. Er ging daher zum Besuch einiger größerer Kliniken nach München und Wien, bat aber im Jänner 1838, noch vor Ablauf des Jahres, zur

Ablegung der medizinischen Prüfung nach Tübingen zurückkehren zu dürfen. Er bekundete dabei die Absicht, als Militärarzt in holländische Dienste zu treten und als solcher nach den niederländischen Kolonien in der Südsee zu gehen. Sein Gesuch wurde genehmigt. Er bestand die Prüfung und fuhr dann in seine Vaterstadt zurück. Den für seine Verhältnisse und Veranlagung phantastischen Plan, ins Ausland zu gehen, hatte er keineswegs aufgegeben, es zeigte sich bei näherer Erkundigung nur, daß er als Arzt auf niederländischem Gebiete allein dann tätig sein konnte, wenn er in Holland eine neue Staatsprüfung ablegte, und dazu mußte er zunächst Holländisch können. Zu Hause ließ er sich als praktischer Arzt nieder, da aber die Praxis, wie bei jedem jungen Arzt, nur sehr langsam anhub, drängte es ihn aus dieser erzwungenen Untätigkeit immer mehr hinaus. Er benutzte seine Mußestunden, um eifrig Holländisch und auch Französisch zu studieren. Im Herbst 1839 ging er nach Paris, um sich in seinem Fach weiter zu vervollkommnen. Er lebte dort zeitweise mit seinen Tübinger Freunden Wunderlich und Griesinger zusammen. Aber schon nach kurzer Zeit ging er nach Holland, um das medizinische Examen dort abzulegen. Es wurde in hochdeutscher Sprache abgenommen; er bestand es mit der Note „hinreichend". Er erhielt nun ein holländisches Patent als „Offizier von der Gesundheit". Da gerade ein holländisches Kauffahrteischiff von Rotterdam nach Java absegelte, ließ er sich auf diesem als Schiffsarzt anwerben, um das Ziel seiner Sehnsucht zu erreichen.

Was ihn in so weite Ferne trieb, ist schwer zu sagen. Zum Aufenthalt in den Kolonien war er in seiner Abgeschlossenheit gegen die große Welt und seiner ausgeprägten Eigenart recht wenig geschaffen. Er hat nachher auch von der Möglichkeit, draußen Land und Leute kennen zu lernen, nur wenig Gebrauch gemacht. Es scheint fast, als ob bei ihm ein alter Kindertraum zur Verwirklichung drängte. Rümelin berichtet, er und Mayer hätten als Knaben ein seltsames Spiel zusammen getrieben. Sie hätten alle Länder der Erde unter sich nach dem Atlas geteilt, aber nicht so, daß die Teile durch eine Linie von-

einander getrennt wurden, sondern daß sie bunt durcheinander lagen. Im ganzen sollte nur jedem der gleiche Anteil zufallen. Hiebei sah Mayer in erster Linie auf die Produkte und das Klima der ihm zufallenden Gebiete, auf die großartigen Naturerscheinungen, und zog die tropische Zone den gemäßigten vor. Seine besondere Aufmerksamkeit richtete sich dabei auf die Sundainseln; sie erschienen ihm wegen ihrer Lage unter dem Äquator, ihres üppigen Pflanzenwuchses und ihrer zahlreichen Bevölkerung besonders lockend. Die Märchen aus Tausend und einer Nacht, wohl auch einzelne Erzählungen von van der Velde und Wilhelm Hauff, welche die Knaben eifrig verschlangen, trugen dazu bei, ein farbenglühendes Bild von den Wundern des Südens vor den Augen des Knaben erstehen zu lassen. Das alles gewann in dem eben gereiften Menschen anscheinend neue Gewalt. Der Vater war auch durchaus damit einverstanden, daß der Sohn die Welt kennen lernen und sich den Wind um die Nase wehen lassen sollte, und ermutigte ihn noch in seinen Plänen. Aber dieser Wandertrieb behält doch etwas Überraschendes und Befremdendes. Alle Gründe, die Mayer selbst angab, die Möglichkeiten stärkerer Anregung, größerer Tätigkeit und rascheren Fortkommens, waren nur hergesuchte. In Wahrheit wirkte wohl ein dunkler, aus der Tiefe der Seele hervorquellender Trieb, der, weil alle realen Voraussetzungen für einen tatsächlichen Erfolg im Kolonialleben fehlten, etwas entschieden Krankhaftes behält. Auch die Reisen nach München, Wien und Paris haben kaum praktische Erfolge gezeitigt, sie sind vielleicht nur die Vorstadien für die Entladung einer sich regenden und durch die Vorgänge in Tübingen noch verstärkten Unruhe. Bei Mayers empfindlichem Ehrgefühl ist die Beschämung und Empörung über die Haft und die gegen ihn verhängte Strafe sicher nicht spurlos an ihm vorübergegangen. Sie hat möglicherweise eine zunächst latent bleibende, aber dauernde und eben in diesem Drang nach der Fremde sich äußernde Erregung in ihm hinterlassen.

4. Weltreise.

Wie dem auch sei, jedenfalls ist die Weltreise für Mayer von entscheidender Bedeutung geworden. Sie hat ihn nicht bloß zu seiner großen Entdeckung geführt, sie hat auch zuerst die pathologischen Anlagen in seinem Seelenzustand ausgelöst. Dieses beides scheint aber in einem inneren Zusammenhang zu stehen, der zunächst wenig durchsichtig ist. Es ist deshalb nötig, daß wir auf diesen Abschnitt in Mayers Leben etwas näher eingehen. Der Binnenländer macht sich gewöhnlich, durch Reisebeschreibungen und Abenteurerromane verführt, ein falsches Bild von der Ozeanfahrt eines Segelschiffes. Er denkt an ein fröhliches Dahingleiten mit vollen Segeln oder an aufregende Erlebnisse, den Kampf mit dem Sturm, an Havarien, Strandungen, Meutereien, Überfälle durch Seeräuber u. dgl. m. Das hauptsächliche Kennzeichen einer solchen Seereise ist aber nicht das Abenteuer, sondern die Langeweile. Tag auf Tag vergeht in öder Eintönigkeit, nichts sieht das Auge wie die bald ruhig atmende, bald sturmgepeitschte weite Wasserfläche und den Himmel darüber. Der Rauchstreifen eines Dampfers am Horizont oder der in der Ferne aufspritzende Wasserstrahl eines Walfisches, hochspringende Scharen von fliegenden Fischen oder Schwärme von Albatrossen, die das Schiff begleiten, alles das sind schon Erlebnisse. Die Wechselfälle der Witterung geben nicht den prickelnden Reiz, den sie bei der Schilderung in den Büchern besitzen. Wenn das Schiff tagelang im Sturm beigedreht liegt oder im Kalmengürtel wochenlang auf einen Lufthauch wartet, auf der bleiernen Wasserfläche unter dem wolkenbedeckten Himmel schaukelnd, nur ab und zu von einem Regenschauer überschüttet, so kann sich auch des geistig gesunden Menschen eine tiefe Depression bemächtigen. Böen und Wirbelstürme bringen zwar Abwechslung hinein, aber keineswegs Abwechslung angenehmer Art. Namentlich der nichtbefahrene Mann, der den gelassenen Gleichmut des echten Seemannes noch nicht erworben hat, kann in dem Toben der Elemente erfahren, was Todesangst heißt, zumal er meistens die

Gefahr überschätzt. Offiziere und Mannschaft des Schiffes kommen bei dem Wechsel von harter Arbeit und spärlicher Ruhe wenig zum Nachdenken, aber der Fahrgast, der untätig daneben steht, hat Zeit genug dazu. Er sucht sich zu beschäftigen, aber immer mit dem Gefühl, daß das, was er tut, doch zu Ort und Gelegenheit wenig passe. Er sieht sich allen Gewalten der Natur und aller Willkür der Menschen wehrlos preisgegeben. Während er an Land für sich zu handeln imstande ist, muß er sich an Bord in die vom Kapitän mit eiserner Disziplin aufrecht erhaltene Ordnung des Seelebens widerstandslos einfügen. Vor allen Dingen muß er essen, was ihm vorgesetzt wird, und das ist für den Binnenländer, dessen Magen nicht von klein auf an diese Kost gewöhnt ist, keine leichte Aufgabe; immer wieder leidet auch die Stimmung unter der ungenügenden, widrigen Nahrung.

Diese Erfahrungen spiegeln sich in dem Tagebuch, das Mayer auf der Hinreise nach Java geführt hat, deutlich wieder. Der Gesundheitszustand an Bord war gut, und er hatte als Schiffsarzt sehr wenig zu tun, so daß er über seine Zeit nach Belieben verfügen konnte. Er suchte deshalb die Tage mit Lesen und Studieren auszufüllen. Namentlich beschäftigte er sich mit Physiologie. Es blieben aber bei dem Fehlen jeglicher Zerstreuung wahrscheinlich genug müßige Stunden übrig. Der Verkehr mit den Menschen an Bord gab ihm dabei wenig Trost und Erquickung. Mit der Mannschaft hatte er kaum Fühlung. Zu dem Kapitän kam er nur in oberflächliche und flüchtige Beziehungen. Eine Vertraulichkeit war schon durch die Verschiedenheit der Charaktere, dann aber auch durch die Herrscherstellung des Schiffsführers ausgeschlossen. Mayer hatte für diese abgesonderte Stellung des Kapitäns wenig Verständnis. Er erschien ihm als ein rauher und gewalttätiger Despot, wenn er gegen ihn selbst auch eine gewisse Zurückhaltung übte und ihn nicht anfuhr wie die übrigen, sondern wenigstens schwieg, wenn er nicht freundlich zu ihm sprechen konnte. Mayer fühlte sich aber doch durch den ganzen Ton, der an Bord herrschte, das rauhe und schroffe Gebaren, abgestoßen und gedrückt.

Nur zu dem einen Steuermann fand er eine etwas freundlichere und gemütlichere Stellung.

Die Eintönigkeit des ewigen Anblicks von Himmel und Wasser drückte ihn stark nieder. Ihn beängstigte der unaufhörliche Anblick des freien Horizonts, der den Eindruck, hilflos in einer Einöde verloren zu sein, in ihm erhöhte. Einmal fühlte er sich schon getröstet, als die Ferne von Nebel verhüllt war, weil er sich vorstellen konnte, daß dahinter festes Land liege. Ein anderesmal erquickte es ihn unbeschreiblich, als sich vorübergehend in der Ferne ganz klein Bergumrisse zeigten, und er zeichnete sie sich sofort auf. Der beängstigenden Wirkung des Sturmes erlag er ebenso wie dem lähmenden Eindruck der Flaute in den Kalmen.

Unter der Kost litt er schwer. Er fand wenig für ihn genießbare Nahrung. Wo sie einmal vorhanden war, empfand er es schmerzlich, wie karg sie zugemessen wurde. Gegen viele Speisen zeigte er einen unüberwindlichen Widerwillen und fastete lieber, als daß er sie hinunterwürgte. Daß selbst das Trink- und Waschwasser spärlich zugemessen wurde und trotzdem fortwährend von dem Kapitän über Verschwendung gewettert wurde, faßte er, der das Gespenst des drohenden Wassermangels nicht kannte, als eine unleidliche Bedrückung auf.

Die Reise dauerte vier Monate. Was das für einen Menschen heißt, der nie auf dem Wasser gewesen war, der immer die sichere Erde unter sich gefühlt hatte, nie die trauliche Nähe der Menschen, das Grün der Wiesen und Wälder, den Gesang der Vögel und den Klang der Glocken entbehrt hatte, kann nur der ermessen, der einmal in der gleichen Lage war. Wenn man noch hinzufügt, daß Mayer ja niemals erfahren hatte, was es bedeutet, nicht mehr sein freier Herr zu sein, sondern der harten Willensbeschränkung des Bordlebens sich unterwerfen zu müssen, und wenn man Mayers eigensinnige, jedem Zwange widerstrebende Sinnesart sich vor Augen hält, so wird man begreifen, welchen Eindruck dieses Dasein an Bord auf ihn ausüben mußte. Er hatte die Reise mit großen Erwartungen, wie einen Flug in die blauende Ferne, angetreten. Es verging

nicht lange Zeit, und er sah sie wie eine ihm auferlegte Prüfung an und flehte nur zu Gott, daß er sie glücklich überstehen und die Lieben in der Heimat wohlbehalten wiedersehen möge.

In Mayer schlummerte aber von Anfang an die Anlage zu einer Gemütskrankheit, deren Anzeichen sich schon während der Haft in Tübingen gezeigt hatten, und man muß daher erwarten, daß die Einflüsse dieses Lebens auf See, die schon bei dem geistig gesunden Menschen sich zeigen, bei ihm besonders stark hervortraten. Daß es nicht zu Ausbrüchen übermäßiger Erregung kam, ist auch zu verstehen, solche werden durch den Druck des Zwanges, unter dem jeder an Bord steht, bei dem nicht völlig Unzurechnungsfähigen niedergehalten. Dafür wühlt und gärt es aber um so heftiger im Innern. Es zeigen sich eben Depressionen, die anschwellen und wieder abflauen. In seinen Aufzeichnungen hat Mayer sich vielleicht noch eine gewisse Zurückhaltung auferlegt, er hat mehr die Entlastung als die Bedrückung betont, aber gerade daraus, daß er es immer für der Mühe wert hält, besonders hervorzuheben, wenn ein Tag gut verlaufen war, liegt vielleicht schon, daß nicht alle Tage derart waren, daß tiefe Senkungen dazwischen lagen. Er wandte sich, wo er sich von den Menschen verlassen fühlte, seinem Gott zu. Die Sonntage und Feste werden von ihm immer besonders genannt. Er suchte sie auf seine Weise zu feiern und sich innerlich zu erheben. So notiert er am 29. März: „Sonntag Lätare, der ruhig und heiter verlief." Am 10. April aber heißt es: „Düstere Gedanken, schwere Sorgen, die sich um das geheiligte Haupt meines Vaters konzentrieren, drücken heute mehr als je auf meine Seele." Die Worte „mehr als je" zeigen deutlich, daß diese Stimmung keineswegs vereinzelt dastand. Der pathetische Ausdruck, mit dem er von seinem Vater spricht, wie überhaupt die Besorgnis um den völlig gesunden und frischen Mann, von dem er erst seit zwei Monaten ohne Nachricht war, haben entschieden etwas Wahnhaftes. Dann fühlt er sich wieder getröstet. Am 1. Mai schreibt er: „Ein hübscher Sonnenuntergang schloß einen vergnügten Tag", und am 10. Mai: „Ich brachte den Sonntag recht

vergnügt hin. Eine harmlose Gemütsruhe, deren ich mich seit längerer Zeit erfreue und die mich zu wissenschaftlicher Beschäftigung vorzugsweise disponiert, läßt mich auch in Dürftigkeit und in Entfernung von jedem gleichgestimmten Wesen die Tage fröhlich durchleben, von denen keiner sonder Interesse vorübergeht." Am 30. Mai klingt es aber wieder anders: „Vaters Geburtsfest. Düstere Sorgen drückten mich an diesem, im Schoße der Familie oftmals so glücklich verlebten, fröhlichen Tage, und nur mit Mühe gelang es mir, endlich mich freizumachen." Am nächsten Tage ist es schon wieder anders: „Der 15. Sonntag an Bord, der bei gutem Wetter angenehm verstrich."

Die Reise neigte sich jetzt dem Ende zu. Am 8. Juni, Pfingstmontag, wurde die Südwestspitze von Java sichtbar. Mayer ist der frohesten Empfindungen voll: „Die Brandung, welche an die Felsen und Klippen der Südküste mit rasender Macht tobt, das herrliche ungewohnte Grün der mächtigen Bäume, mit denen das schroff aus dem Meere sich erhebende Gebirge bedeckt ist, der pfeilschnelle Lauf unseres Schiffes bei dem schönsten Wetter, dies alles erregte einen Sturm der beseligendsten Gefühle, und mein Herz, in Erinnerung an alle meine Lieben in der Ferne übervoll, machte sich in verstohlenen Tränen Luft."

5. Das Aufkommen der Entdeckung.

Das Bild ist, wie mir scheint, ziemlich klar. Es ist das einer durch die Eindrücke der Seefahrt und das Leben an Bord herausgehobenen zirkulären Veranlagung. Mayer selbst spricht später davon, daß er auf See Delirien unterworfen gewesen sei, die tagelang dauerten und gegen die starke Blutentziehungen angewendet werden mußten. Vielleicht denkt er dabei mehr an die Rückreise, von der uns jede Nachricht fehlt. Möglicherweise haben sich die Depressionserscheinungen auf dieser noch verstärkt. Es kann aber manches gegen diese Annahme angeführt werden. Erstlich war Mayer schon mehr eingewöhnt, dann kam auch das tröstliche Gefühl hinzu, daß es wieder heimwärts gehe,

ferner hatte er mehr zu tun als auf der Ausreise, wenigstens bis zum Kap der guten Hoffnung, da sich bei den Mannschaften in Java erworbene ernstliche Krankheiten zeigten, er hatte auch noch besser gelernt, sich an Bord selbst zu beschäftigen oder die Tage zu verdämmern. Alles das läßt erwarten, daß der Seelenzustand Mayers nicht wesentlich ungünstiger war als auf der Fahrt nach Java.

Gegenüber der Seereise selbst bedeutete die Zeit auf Java für Mayer eine wesentliche seelische Entspannung, und gerade diese Entspannung ist für die Geschichte seiner großen Entdeckung von entscheidender Wichtigkeit. Der Aufenthalt des Schiffes verteilte sich auf die drei Häfen Batavia, Tscheribon und Surabaya. Er dauerte mit den dazwischen liegenden Fahrten im ganzen vier Monate. Mayer ging, nachdem die erste Neugierde gestillt war, wenig an Land. Die Lust, fremde Gegenden kennen zu lernen, schien ihm mit einemmal vergangen zu sein. Es war auch keine Rede mehr davon, daß er auf den Sundainseln bleiben wollte. Er war schon auf der Ausreise entschlossen, mit demselben Schiff wieder heimzufahren. Alle seine Gedanken gingen darauf, möglichst bald die Heimat wieder zu sehen. „Gottes allweiser Schickung,“ schreibt er, „die so fühlbar in meinen Schicksalen zu erkennen, überlasse ich mich auch ferner mit Vertrauen. Wenn er mir nur eine Bitte gewährt, so will ich lächelnd alles über mich ergehen lassen.“ Die Sehnsucht nach der Ferne war in ihm erloschen, der schwäbische Pfahlbürger kam wieder zum Vorschein, sein ganzes Verlangen ging dahin, in die vertrauten Verhältnisse wieder zurückzukehren.

So hielt sich Mayer auf der Reede meistens an Bord auf, das Fremdartige des Koloniallebens ängstigte und drückte ihn nur. Er fühlte sich dagegen auf dem Schiffe jetzt sehr behaglich und glücklich. Die Verpflegung war natürlich im Hafen viel besser als auf See, da frische Nahrungsmittel vom Lande gebracht werden konnten. Die Mangelhaftigkeit der Ernährung während der Fahrt war sicher nicht Schuld des Kapitäns, sondern der Reederei, die auf Kosten der armen Seefahrer möglichst

sparen wollte. Vor Land gab es nun alle möglichen Erleichterungen. Das Leben unter dem Sonnensegel eines in den Tropen auf Reede liegenden Schiffes ist auch nicht ohne Reize. Es ist auf dem Wasser verhältnismäßig kühl, kein Staub, kein blendendes Sonnenlicht, eine wohltuende Ruhe und Stille, dazu das vor den Augen ausgebreitete Panorama der tropischen Landschaft. Alles das läßt Mayers Stimmung verstehen. Dazu kam noch das beruhigende Gefühl, nachts in der Koje nicht hin und her geworfen zu werden und nicht von den Launen der gleich einer Frau wetterwendischen See abhängig zu sein. Am 25. Juli 1840 schreibt Mayer von Surabaya an die Eltern: „Die Tage fliehen vor mir wie Stunden und werden mit Studieren angenehm und nützlich ausgefüllt. Geistige Tätigkeit und körperliche Ruhe sind in diesem Himmelsstriche meine höchsten Wünsche.“ Die Remission ist unverkennbar, es ist nicht bloß dauernde Beruhigung, sondern auch ein entschiedenes Wohlgefühl eingetreten, die Spannkraft des Geistes wiederhergestellt, ja in dem veränderten Klima wunderbar gesteigert.

In dieser Zeit war es denn auch, wo die entscheidende Wendung in Mayers geistiger Entwicklung eintrat. Wir können ihn die Beobachtung, die für alle seine folgenden Arbeiten maßgebend wurde, mit seinen eigenen Worten erzählen lassen: „Während einer hunderttägigen Seereise war bei der aus 28 Köpfen bestehenden Equipage kein erheblicher Krankheitsfall vorgekommen, wenige Tage aber nach unserer Ankunft auf der Reede von Batavia verbreitete sich epidemisch eine akute Affektion der Lungen. Bei den reichlichen Aderlässen, welche ich machte, hatte das aus der Armvene gelassene Blut eine ungemeine Röte, so daß ich der Farbe nach glauben konnte, eine Arterie getroffen zu haben.“ Nach einiger Zeit verschwand diese Erscheinung wieder. „Bei einem reichlichen Aderlaß, welchen ich zwei Monate nach unserer Ankunft in Java an einem kräftigen Matrosen anstellte, fand ich eine normale schwarze Farbe des Blutes.“ Mayer überlegte nun so: „Der Farbenunterschied ist ein Ausdruck für die Größe des Sauerstoffverbrauches oder für die Stärke des Verbrennungsprozesses im Organismus.“

Man muß sich dabei denken, daß diese Funktionen sich erst allmählich den tropischen Verhältnissen anpassen, daß also anfänglich noch eine stärkere Sauerstoffaufnahme stattfindet, die dann aber, weil sie unnötig ist, zurückgeht, so daß das venöse Blut wieder dunkel erscheint. „Bei längerem Aufenthalt in der heißen Zone treten andere Verhältnisse ein, infolge eines veränderten Einflusses des Lungengewebes auf das in ihren Kapillaren enthaltene Blut und wahrscheinlich auch infolge einer chemischen Veränderung der Blutkörperchen werden diese in den akklimatisierten Individuen die Träger einer geringeren Menge von Sauerstoff, und während zuvor das Venenblut an Röte dem Arterienblute nahekam, wird jetzt das Arterienblut durch seine Schwärze dem Venenblute der kälteren Zone ähnlich, die Röte der Wangen geht verloren und der Akklimatisierte erhält die bekannte atrabilarische Gesichtsfarbe.“

Soweit kann die Beobachtung wohl als scharfsinnig und wertvoll gelten, aber sie hat an sich noch nichts Überraschendes. Außerordentlich merkwürdig ist aber die Verbindung, in die Mayer die physiologische Bemerkung mit physikalischen Grundgesetzen brachte, und hierin liegt eigentlich der entscheidende Schritt. Er lenkte seine Aufmerksamkeit weiter auf die Art und Weise, wie überhaupt die chemische Umwandlung im Blute zur Geltung kommt. Ein Teil wird für den Wärmeausgleich gegenüber der Abkühlung durch die Umgebung verwendet, und dieser Teil ist es, der in den warmen Gegenden erheblich verringert wird. Ein anderer Teil wird aber in die Bewegungen des Muskelapparates umgesetzt. „Näheres über die Art und Weise, wie das Organ, der Muskel, die Metamorphose einer chemischen Differenz in mechanischen Effekt vollbringt, wissen wir nicht. In unzähligen Fällen gehen die Umwandlungen der Materien und der Kräfte auf anorganischen und organischen Wegen vor unseren Augen vor, und doch enthält jeder dieser Prozesse ein für das menschliche Erkenntnisvermögen undurchdringliches Mysterium.“

„Kennt man“, schließt Mayer ferner, „die Größe der Leistung eines Muskels, so kennt man auch die Größe der ver-

wendeten chemischen Kraft.“ Die eine Größe ist der anderen einfach gleich. „Causa aequat effectum“, „die Ursache ist der Wirkung gleich“, in diesem irgendwie in ihm haften gebliebenen lateinischen Satz prägt er fortan den ihn leitenden Grundgedanken aus. Die Überlegung geht nun aber weiter. Die chemische Differenz wird je nachdem in Bewegung oder in Wärme verwandelt, und deshalb muß auch eine Äquivalenz zwischen Bewegung und Wärme, zwischen mechanischem und chemischem Effekt bestehen. Dabei fiel ihm eine Beobachtung ein, die ihm der Steuermann seines Schiffes einmal gemacht hatte, daß das Wasser in den vom Sturm aufgewühlten Wellen wärmer sei als in der ruhenden See (vgl. kleine Schriften, S. 124). Er erfuhr später, daß diese Bemerkung keineswegs neu war, daß sie sich schon in Ciceros Schrift „De natura deorum“ findet. Nun suchte er aber eine Erklärung für diese Tatsache und fand sie ohneweiters in dem anschaulichen Bild der Seen, bei denen die Kämme fortwährend sich überstürzen, bei denen also wie beim Stoß unelastischer Körper Bewegung zugrunde geht. Er überlegte jetzt: Die Kraft, die in der Bewegung steckt, ist in Wahrheit nicht zugrunde gegangen, sie besteht vielmehr in der Wärme fort, welche sich in der Temperaturerhöhung des Wassers zeigt. Also stehen wirklich Bewegung und Wärme in einer Äquivalenzbeziehung. Auch bei der Bewegung zweier unelastischer Körper von gleicher Masse, die mit gleichen, aber entgegengesetzt gerichteten Geschwindigkeiten aufeinander prallen und derart zur Ruhe kommen, geht die in der Bewegung steckende Kraft nicht zugrunde, sondern nur in Wärme über.

Was derart ineinander übergeht, muß aber von gleichem Wesen sein. Wenn man also die in der Bewegung eines bestimmten Körpers sich ausdrückende Naturgröße als Kraft bezeichnet, so muß man auch die Wärme als eine Kraft ansehen und ebenso die chemische Differenz. Es gibt Kräfte verschiedener Art, die aber alle ineinander übergehen, und zwar so, daß ihre Größe dabei keine Veränderung erleidet. Soviel an Bewegungskraft verschwindet, soviel kommt an Wärme wieder zum Vorschein. Verschwindet doppelt soviel Bewegungskraft,

so kommt auch doppelt soviel Wärme zum Vorschein. Wir können alle Kräfte auf ein einheitliches Maß zurückführen. In diesem Maß gemessen gleichen alle vor sich gehenden Veränderungen der Kräfte der Größe nach sich aus. Das aber bedeutet das Gesetz von der Erhaltung der Kraft.

In den großen Zügen sind dieses wohl die Gedanken gewesen, die sich in Mayer sogleich ausbildeten, als er auf der Reede in Java den durch seine Beobachtung in ihm angeregten Fragen nahetrat. Er hat später selbst über diese innere Entwicklung, die sich jählings in ihm vollzog, in einem Briefe an Griesinger (vom 16. Juni 1844) sich ausgesprochen. Nachdem er erst über den physiologischen Ausgangspunkt berichtet hat, fährt er fort: „Will man nun über physiologische Punkte klar werden, so ist Kenntnis physikalischer Vorgänge unerläßlich, wenn man es nicht vorzieht, von metaphysischer Seite her die Sachen zu bearbeiten, was mich unendlich degoutiert (was Mayer, wie wir noch sehen werden, nachher aber doch getan hat). Ich hielt mich also an die Physik und ging dem Gegenstande mit solcher Vorliebe nach, daß ich, worüber mich mancher auslachen mag, wenig nach dem fernen Weltteile fragte, sondern mich am liebsten an Bord aufhielt, wo ich unausgesetzt arbeiten konnte und wo ich mich in manchen Stunden gleichsam inspiriert fühlte, wie ich mir zuvor oder später nie etwas Ähnliches erinnern kann. Einige Gedankenblitze ... wurden sofort emsig verfolgt und führten wieder auf neue Gegenstände. Jene Zeiten sind vorbei, aber die ruhige Prüfung hat mich gelehrt, daß es Wahrheit ist, die nicht nur subjektiv gefühlt, sondern auch objektiv bewiesen werden kann, ob dieses aber durch einen der Physik so wenig kundigen Mann geschehen könne, dies muß ich dahingestellt sein lassen. Kommen wird der Tag, das ist ganz gewiß, daß diese Wahrheiten zum Gemeingut der Wissenschaft werden.“ Die Spannweite der Ideenbildung ist bei dem jungen Menschen, der ohne alle wissenschaftlichen Hilfsmittel außer den paar mitgebrachten Büchern im fernen Lande sich selbst überlassen war, entschieden zu bewundern. Es muß ein besonders günstiger geistiger Zustand vorgelegen

haben, um eine solche plötzliche Entwicklung möglich zu machen. Dieser Zustand ist zu erklären durch das Abebben der durch die niederdrückenden Einflüsse des Bordlebens während der Fahrt erzeugten Depression und das Anfluten einer durch die Entspannung nach der Ankunft in Java hervorgerufenen gehobenen und glücklichen Stimmung, die sich nicht in geselliger Gemeinschaft, sondern nur in einsamer Denkarbeit auswirken konnte. Es war mit einer solchen Stimmung bei Mayer naturgemäß auch ein weittragender Plan verbunden, der anscheinend darin bestand, die ganze Physiologie von Grund aus zu reformieren. Aus der euphorischen Stimmung ist gleichzeitig zu erklären, daß hiebei von Mayer die der wirklichen Ausführung des Planes notwendigerweise entgegenstehenden Schwierigkeiten übersehen wurden. Die Ausführung hätte nur gelingen können auf Grund einer jahrelang mit allen Hilfsmitteln wissenschaftlicher Beobachtung durchgeführten Laboratoriumsarbeit. Selbst dann aber hätte es sich immer noch nicht um die ganze Physiologie gehandelt, sondern nur um ein besonderes, allerdings sehr bedeutungsvolles physiologisches Problem, die Bestimmung des im lebenden Organismus stattfindenden Kräfteumsatzes auf Grund exakter quantitativer Bestimmungen. In der geistigen Struktur Mayers lag es, daß er nur dieses eine Problem sah und alles Andere dagegen für nebensächlich und gleichgültig hielt. Daraus versteht man auch Mayers hartes und ungerechtes Urteil über den Stand der physiologischen Forschung in jener Zeit. Dieses Urteil ist nur dadurch hervorgerufen, daß er in dem von ihm benutzten Lehrwerke (Johannes Müllers Handbuch der Physiologie) das ihn bewegende Problem nicht genügend berücksichtigt gefunden hatte, wobei er übersah, daß gerade durch dieses Buch doch seine Gedanken nach der physikalisch-chemischen Richtung hingelenkt worden waren.

Das Interesse Mayers war im übrigen zu dieser Zeit noch ganz und gar an die Physiologie gebunden. Was ihn bewegte, war das Problem des Lebens, insbesondere die Frage, wie die Allkraft in den Organismus wirksam sei. Dabei leitete ihn der Gedanke, daß ihre Erhaltung, welche die ganze Natur durch-

zieht, auch in dem lebenden Körper nicht durchbrochen sei, daß die Einnahmen und Ausgaben an Kraft auch hier sich genau ausgleichen müssen und daß darauf die ganze Ökonomie der Lebensfunktionen sich aufbaue. Ihm boten sich die lateinischen Sprüche dar, die später zur ständigen Redensart bei ihm wurden: Ex nihilo nil fit, nil fit ad nihilum, aus nichts wird nichts, nichts wird zu nichts. Wir kommen der wahren Quelle dieser Sätze näher, wenn wir in einem Fragment des Melissus lesen: „Immer war, was war und immer sein wird, denn wenn es wurde, mußte es notwendigerweise, bevor es wurde, nichts sein, wenn es nun nichts war, so kann es nicht sein, daß nichts aus nichts wird.“ Das sind die Grundsätze der eleatischen Schule, und es ist höchst merkwürdig, daß aus diesen Grundsätzen in der neuesten Zeit eines der wichtigsten physikalischen Gesetze abgeleitet worden ist. Eine besondere Neigung zu physikalischen Beobachtungen ist aber bei Mayer sicher nicht vorhanden gewesen. Er nahm von der ganzen Physik nur diesen einen Grundsatz der Krafterhaltung auf. Ihm schien er wie eine Selbstverständlichkeit, nach einer Begründung suchte er nicht. Seine Überlegungen, die sich auf die Physiologie beziehen, mußten natürlich auch an einer bestimmten Grenze stehen bleiben, weil ihm das literarische Material namentlich physikalisch-chemischer Art fehlte, um weiter zu gelangen und seine Ideen durch zahlenmäßige Feststellungen auf Grund der wirklich ausgeführten Messungen im einzelnen auszuführen und zu begründen. Es kam dann die Heimreise, während der seine Arbeiten wahrscheinlich geruht haben, wo er nur die Tage hinzubringen suchte in dem Gedanken an den immer näherrückenden Zeitpunkt der Rückkehr in sein Vaterland. Über die Einzelheiten seines Lebens und seiner Seelenverfassung auf der Heimreise fehlen uns, wie gesagt, alle Nachrichten, und es ist überflüssig, darüber Vermutungen anzustellen. Die vier Monate auf See haben sicher nicht zu seinen glücklichen Tagen gehört, er hat sie wohl als eine Prüfungszeit angesehen, die er nach Möglichkeit aus seinem Gedächtnis auszustreichen suchte, nachdem sie einmal vorüber war.

6. Erste Niederschrift nach der Rückkehr.

Nach der Rückkehr Mayers anfangs 1841 beginnt aber die erfreulichste und für sein Gedächtnis bei der Nachwelt wichtigste Epoche in seinem Leben. Die Entdeckung, die seinen Ruhm begründen sollte, reift langsam weiter, aber keineswegs so, daß sich in stetiger Entwicklung die einzelnen Punkte durch sorgfältige Beobachtungen und sichere Schlüsse allmählich klären, sondern derart, daß er mit einer eigentümlich bizarren Wendung beginnt, durch die zunächst das Wertvolle und Richtige seines Grundgedankens auf bedrohliche Abwege geführt wird. Nur durch eine besonders glückliche Fügung kommt er von dieser gefährlichen Abirrung wieder zurück und nach und nach in die richtige Bahn. Dieser beim ersten Anblick überraschende Werdegang, dessen Eigenartigkeit früher wenig beachtet worden ist, erscheint sicher auch durch die Wandlungen in Mayers seelischer Verfassung zum großen Teil bestimmt, und diese subjektiven Bedingungen für die Entwicklung einer neuen grundlegenden physikalischen Idee ist nicht nur für den einzelnen Fall bedeutungsvoll, sie werfen gleichzeitig ein Streiflicht auf die persönlichen Momente, von denen auch die Entwicklung der objektivsten Wissenschaft abhängt.

Wir können uns denken, daß bei Mayer die Dämpfung seines Seelenzustandes während der Heimfahrt in dem Augenblick, als er die Vaterstadt und das Elternhaus erreicht hatte, einer gehobenen und glücklichen Stimmung wich. Alles fand er so wieder, wie er es verlassen hatte, nur erschien es ihm nach der langen Entbehrung in noch helleren und leuchtenderen Farben. Alle Not war überstanden, alles Trennende beseitigt, er konnte aufs neue in der Heimat seinem Beruf nachgehen. Vor materiellen Sorgen war er gesichert, Wohlwollen und Freundlichkeit umgab ihn, und er behielt Muße genug, auch seinen Liebhabereien nachzugehen. Es ist zu begreifen, daß seine Gedanken sich in dieser Lage bei seiner religiösen Veranlagung mit besonderer Stärke der weisen Fürsorge und Ordnung, die er im Weltall zu erblicken glaubte, zuwandten. Während er vorher

zunächst den Haushalt der Natur in der Regelung des organischen Lebens im Auge gehabt hatte, richteten sich seine Betrachtungen nunmehr stärker auf das Kosmische. Es erschien ihm wichtig, bevor er daran ging, die Funktionen des lebenden Körpers zu untersuchen, zunächst einmal sein Augenmerk auf die Grundlagen zu lenken, auf denen sich diese Funktionen aufbauen sollten. Er schreibt selbst am 24. Juli 1841 an seinen Freund Baur: „Von physiologischen und pathologischen Untersuchungen ausgehend, indem es mir schien, hier zu richtigen Grundsätzen gelangt zu sein, wurde ich, diese Grundsätze rückwärts verfolgend, notwendig in das Gebiet der Chemie und Physik übergeführt, wobei eine Naturanschauung sich ausbildete, welche mir eine unübersehbare und wirklich unendliche Reihe von bis jetzt unerklärbaren Erscheinungen völlig aufhellte, und die mir noch die wichtigsten Fragen der Metaphysik auflöste.“ Mayer stellte sich vor die Aufgabe, die Grundlagen der Naturlehre in ihrer vollen Allgemeinheit zu entwickeln. Daß er vor der ungeheuren Größe dieser Aufgabe nicht zurückschreckte, daß er mit fröhlichem Wagemut an sie heranging, ist nur damit zu erklären, daß er in einer Stimmung war, in der er sich der größten Leistung gewachsen fühlte, in der alle Selbstkritik schwieg und nur das beherrschende Wohlgefühl eines gesteigerten Dranges zur freien Auswirkung der mächtig flutenden Seelenkräfte übrig blieb. Es ist auch bezeichnend, daß er nicht etwa zu Lehrwerken griff, um die Mängel seiner physikalischen und mathematischen Bildung auszufüllen, sondern glaubte, alles ohne weiteres aus sich heraus vollbringen zu können, er wollte nicht lernen, sondern lehren, sich aussprechen, neue, große Wahrheiten offenbaren. Zu stiller, beharrlicher Arbeit fehlte ihm die innere Ruhe, es wogte und brandete in ihm von neuen Ideen, die er von vornherein für reif genug hielt, um sie der Welt zu verkünden. Er wollte eine neue Naturanschauung begründen, aber er konnte sie doch nur skizzenhaft entwickeln. So ist alles, was herauskommt, ein kurzer Aufsatz, nur drei zweispaltige Schriftseiten füllend. Er fühlt selbst das Fragmentarische seiner Äußerungen und hilft

sich, indem er ein Weiteres versprechendes „Fortsetzung folgt“ an das Ende setzt und die Bemerkung hinzufügt: „Der Verfasser stellte vorstehende Sätze, welche zum Teil die Grundlage seiner Naturanschauung bilden, absichtlich in der größten nur möglichen Kürze hin. Wahrheit bedarf zur Anerkennung nicht vieler Worte, und Irrtümliches als wahr anpreisen zu wollen ist eitles Streben.“

Der Aufsatz, den Mayer am 16. Juni 1841 an die Poggendorfschen Annalen schickte, ist in seiner ungebundenen Ursprünglichkeit höchst merkwürdig. Das erstrebte Ziel steht zu den aufgewendeten Mitteln in keinem Verhältnis. Wir können uns denken, daß Mayer von Mathematik und Physik viel zu wenig wußte, um beurteilen zu können, was zu der Behandlung solcher Probleme erforderlich ist, und bei seiner Unkenntnis aller einschlägigen Literatur daher glaubte, allen notwendigen Anforderungen gerecht zu werden. Er schrieb als Dilettant und mit der naiven Selbstsicherheit des Dilettanten. Aber alles ist damit doch nicht erklärt. Die Darstellung macht, auf mich wenigstens, einen entschieden pathologischen Eindruck. Die Regeln des nüchternen Denkens werden ausgeschaltet, Herkömmliches wird verachtet, Paradoxes gesucht. Mit einem kindlich einfachen Schema soll das ganze Weltgeschehen umspannt werden. Einzelne im Gedächtnis gebliebene Schulerinnerungen werden hergeholt und in der barocksten Weise umgestaltet. Der Grundgedanke ist, daß alles bisher Geleistete nur einen unzulänglichen Versuch bedeutet, daß jetzt erst die wahre Erkenntnis anhebt und daß sie abseits liegt von den Wegen, auf denen sie vorher gesucht wurde. Auch die Mathematik muß sich eine völlige Umbildung gefallen lassen. Dem Unendlichen wird nicht aus dem Wege gegangen, sondern es wird mitten hinein in die Welt gestellt. Die Null wird ihres Charakters entkleidet, sie soll nicht schlechthin das Nichts bezeichnen, sondern gepaart mit einer ihr zur Seite stehenden meßbaren Größe Wesenhaftes und Wirkliches bedeuten. Dabei herrscht eine solche Unklarheit der Gedanken, ein solch verschwimmendes Ineinanderfließen der Begriffe, daß es fast unmöglich scheint, überhaupt einen

klaren Sinn und eine logische Verbindung in die Entwicklung der Ideen hineinzubringen. Es bleibt der Eindruck einer unlösbaren Verworrenheit übrig.

Wir dürfen uns wohl nicht denken, daß die Schrift die Frucht einer längere Zeit andauernden Tätigkeit ist, vielmehr ist sie wahrscheinlich rasch hingeworfen, als eine Entladung der Spannung, in die sich Mayer durch die in ihm wogenden Gedanken versetzt fühlte. Die Einzelheiten haben sich in ihm vielleicht während der voraufgehenden Wochen oder Monate entwickelt, wie er sie aber zusammenfaßte und zur Darstellung brachte, das scheint der Eingebung des Augenblickes entsprungen. Er gab dem Ganzen den Titel: „Über die quantitative und qualitative Bestimmung der Kräfte.“ Er wollte damit den Grundgedanken bezeichnen, daß an den Kräften die zwei Gesichtspunkte der quantitativen Messung und qualitativen Kennzeichnung als das Wesentliche erscheinen. Was er darüber zu sagen hatte, ist wohl vollständig in der kurzen Darstellung, die er gibt, enthalten, die angekündigte Fortsetzung bezieht sich wahrscheinlich nicht darauf, daß er die vorgetragenen Grundsätze weiter ausführen, sondern daß er sie auf neue Gebiete anwenden wollte. Was er dabei zu bringen gedachte, war ihm sicher selbst noch nicht ganz klar.

Der Aufsatz beginnt mit einer allgemeinen Vorbemerkung: „Die Aufgabe der Naturlehre ist es, die Erscheinungen in der leblosen sowohl als der lebenden Welt nach ihren Ursachen und Wirkungen zu entwickeln.“ Das ist natürlich nicht neu, sondern die herkömmliche Auffassung der Naturwissenschaft. Mayer fährt dann fort: „Alle Erscheinungen beruhen darauf, daß Stoffe, Körper, das Verhältnis, in welchem sie zueinander stehen, verändern. Nach dem Gesetze des logischen Grundes nehmen wir an, daß dies nicht ohne Ursache geschähe, und eine solche Ursache nennen wir Kraft.“ Das würde auch noch im Rahmen der längst anerkannten Forschungsgrundsätze bleiben. Nehmen wir die nächstliegende Veränderung, die Veränderung des Ortes, d. h. die Bewegung, so würde danach Kraft die Ursache der Bewegung sein. So faßt es Mayer auch. Er denkt sich zwei

Körper im Universum isoliert und voneinander getrennt, dann werden sie, meint er, beide in gerader Richtung sich zueinander bewegen. Man kann dies nicht anders deuten, als daß Mayer an die Newtonsche Gravitationskraft denkt. Damit steht auch im Einklang, wenn er sagt: „Die letzte Ursache der Kräfte oder die Ur-Ursache, welche durch die Ausgleichung bestehender Differenz sich kundgibt, teilt beiden Körpern bewegende Kraft mit, als deren Folge oder Erscheinung wir die Bewegung auftreten sehen.“ Das ist so aufzufassen: Mayer denkt sich die Gravitation als eine Urkraft, die, im Weltall wirkend, die Tendenz hat, alle räumlichen Differenzen aufzuheben, „alles Seiende“, wie er vorher sagt, „in einem mathematischen Punkte zu vereinen“. (Freilich sagt er gleichzeitig auch „zu einer homogenen Masse zu vereinen“, offenbar bestand bei ihm der Widerstreit zweier Vorstellungen, einmal dachte er sich, von dem astronomischen Weltbild ausgehend, daß die sämtlichen Weltkörper zu einem einzigen Weltkörper verschmelzen, und dann von der abstrakten Fassung der punktförmigen Massen ausgehend, daß alle diese Punkte in einen Punkt zusammenrücken, er half sich nun aus der Schwierigkeit, indem er einfach die beiden einander widersprechenden Aussagen nebeneinander stellte.) Er fügt noch hinzu, daß wir alle Erscheinungen von dieser einen Urkraft ableiten können. Das bleibt aber nicht bloß eine unbegründete Behauptung, es steht auch im Widerspruch zu allem, was er sonst sagt. Neben dieser Urkraft nimmt er nämlich noch andere Kräfte an, die jener nicht entstammen, sondern ihr entgegenwirken, indem sie dahin streben, die bestehenden Differenzen zu erhalten und, wo eine Differenz aufgehoben ist, sie in anderer Form wieder herzustellen, insbesondere, wo Bewegung zerstört ist, die außer Wirkung gesetzte Bewegungskraft als Wärme wieder hervortreten zu lassen. Nun aber weiter. Die Gravitation erscheint als eine allgemeine Eigenschaft der Materie. Von ihr ist die Newtonsche Anziehungskraft erst der Ausfluß, die allgemeine Eigenschaft der Materie gibt sich darin kund, daß ihre Teile mit zunehmender Geschwindigkeit aufeinander zustreben. Jetzt kommt aber das Merkwürdige,

daß Mayer dem Newtonschen Kraftbegriff geflissentlich aus dem Wege geht. Er hat das immer beibehalten, und es ist bezeichnend für seine Betrachtungsweise, daß er sich in Gegensatz zu der Newtonschen Kraftauffassung stellt. Damit gibt er aber die Deutung der Kraft als Ursache der Bewegung in Wirklichkeit auf. Die Kraft liegt für ihn in der Bewegung selbst. Die Bewegung, d. h. die Änderung des Ortes ist nicht die Kraft selbst, aber ihre Manifestation. Die Größe der Bewegung ist das Maß für die „bewegende Kraft". Die Größe der Bewegung bestimmt er in dieser Schrift noch durch das Cartesische Maß, d. h. durch das Produkt aus Masse und Geschwindigkeit (während die Newtonsche Kraft bekanntlich durch das Produkt aus Masse und Beschleunigung gegeben wird). Es ist hier aber wieder nicht klar zu sehen, wie Mayer sich die Sache denkt. Er nennt die Bewegung nicht bloß die sichtbare Erscheinung der bewegenden Kraft, die an sich nicht in den Bereich der sinnlichen Wahrnehmungen tritt, die ein unbeschreibbares Etwas bleibt, sondern er nennt auch die Bewegung die Folge der bewegenden Kraft. Damit zerstört er sofort den an sich klaren Gedanken, daß die Wirkung einer Kraft immer wieder eine Kraft, und zwar nach dem Grundsatze Causa aequat effectum eine der ersten gleiche Kraft ist. Man kann den Widerspruch nur tilgen, wenn man das aus der Festlegung der Newtonschen Anziehungskraft unrechtmäßigerweise übernommene Wort „Folge" tilgt und nur die Deutung der Bewegung als Erscheinung der Bewegungskraft zuläßt. Nun geht aber merkwürdigerweise Mayer gar nicht darauf ein, daß bei dieser aus der Gravitation entspringenden Bewegung die bewegende Kraft ständig wächst, er hat das später ausführlich erörtert, hier aber glattweg übersprungen, trotzdem es für das Verständnis seiner Auffassung unentbehrlich ist. Die Lösung, die er später angibt, ist die, daß die räumliche Differenz der sich anziehenden Massen an sich eine Kraft bedeutet, die er dann als Fallkraft bezeichnet. Mit der räumlichen Differenz nimmt die Fallkraft ab, und es erscheint Mayer als eine der wichtigsten Aufgaben, die Abhängigkeit der Fallkraft von der Entfernung zu bestimmen. In demselben Maße, wie

die Fallkraft abnimmt, nimmt die Bewegungskraft zu. Die Zunahme der Bewegungskraft ist eben das Maß für die Abnahme der Fallkraft.

Zu allen diesen Überlegungen fehlte aber Mayer bei der Abfassung der ersten Schrift noch der Schlüssel. Die Beziehung der Gravitation zu seiner Kraftauffassung war ihm damals noch völlig unklar. Er wußte nur dieses: Die Körper im Weltall ziehen sich an, infolgedessen müssen sie sich, wenn sie anfänglich ruhen, aufeinander zu bewegen, Anziehung und Bewegung hängen irgendwie zusammen. Aber eine Klärung dieser Vorstellungen trat nicht ein, und Mayer scheint nicht einmal das Bedürfnis danach empfunden zu haben. Ihm genügte die nebelhafte Verschwommenheit seiner Begriffe vollkommen, ja er scheint sich gerade darin wohl befunden zu haben. Von der später bei ihm durchbrechenden Erkenntnis, daß das Cartesische Maß der Bewegungskraft mit der Fallkraft, d. h. dem in der Anziehung steckenden Kraftvorrat, gar nicht in Beziehung gebracht werden kann, sondern nur das Leibnizsche Kraftmaß, das die Bewegungskraft (lebendige Kraft) durch das Produkt aus Masse und Quadrat der Geschwindigkeit bestimmt, ist er noch weit entfernt.

7. Entwurf einer besonderen Naturphilosophie.

Es zeigt sich aber weiter, daß Mayers Vorstellungen wesentlich bestimmt sind durch Gedanken an den Vorgang des zentralen Stoßes, wobei er anscheinend durch Erinnerungen aus der Schulzeit geleitet wurde. Vom Stoße her stammt auch wohl der Ansatz der Bewegungsgröße als Maß der Kraft. Mayer ist jedoch nicht imstande, etwa die Gesetze des Stoßes vollständig zu entwickeln, er beschränkt sich deshalb auf den einfachen Sonderfall zweier Körper von gleicher Masse, die mit gleichen, aber entgegengesetzt gerichteten Geschwindigkeiten einander treffen. Diese Körper kommen zur Ruhe, wenn sie vollkommen unelastisch sind, sie vertauschen ihre Bewegungen nach dem Stoße, wenn sie vollkommen elastisch sind. Im ersten Falle, so

überlegt Mayer, ist die bewegende Kraft vollständig verschwunden, im zweiten Falle ist sie vollständig erhalten. Aber auch im ersten Falle, schließt er weiter, ist die Kraft nicht etwa vernichtet, sie ist vielmehr der Quantität nach unzerstörbar und nur in eine andere Form übergegangen, sie ist zu Wärme geworden. Die Qualität der Kraft ist eine andere geworden, denn der Qualität nach ist die Kraft wandelbar.

Soweit ist alles klar und richtig. Mayer will nun aber mathematische Betrachtungen hineinziehen und kommt dabei auf sonderbare Abwege. Da er das Kraftmaß quantitativ faßt, muß er die Kraftgrößen, die sich auf beide Körper beziehen, zusammenzählen. Ist die Masse beider Körper M, ihre Geschwindigkeit C, so ist die bewegende Kraft für jeden Körper MC, für beide zusammen also $2MC$. Werden nun aber die beiden Bewegungsgrößen, weil sie entgegengesetzt gerichtet sind, mit entgegengesetztem Vorzeichen genommen, also dafür $+MC$ und $-MC$ angesetzt, so ergibt ihre algebraische Summe den Wert 0. Das ist nun mit der früheren Auffassung in keiner Weise zu vereinen, man muß entweder den einen oder den anderen Ansatz machen. Mayer faßt sie aber beide zusammen, indem er die abweichenden Ergebnisse einfach nebeneinander stellt, also hinschreibt

$$0 \; 2MC.$$

Dies ist ihm ein Symbol dafür, daß keine sichtbare Bewegung vorhanden ist, aber eine Kraft von dem Werte $2MC$, und nun sieht er in einem solchen Ausdrucke die Formel für die Wärme. Wir können ihm in diesen Gedanken schwer folgen, es liegen darin Begriffsbildungen, die der normalen Auffassung unerreichbar sind. Die Nebeneinanderstellung der 0 und des von 0 verschieden bestimmten Kraftmaßes ist etwas für die übliche Größenlehre völlig Unfaßbares und Sinnloses.

Mayer macht sich für seine neuen Ideen ein neues Schema zurecht, das nur für ihn Sinn und Bedeutung empfängt, für einen anderen aber ein leeres Spiel mit Symbolen bleibt. Das geht noch weiter. Er unterscheidet an dem Kraftausdruck einen

extensiven und einen intensiven Faktor, Masse und Geschwindigkeit. Ändert sich jetzt das Verhältnis von Extensität und Intensität, ohne daß die Größe der Kraft sich ändert, so drückt sich dies dadurch aus, daß an die Stelle des früheren Ausdruckes $M\ C$ der neue Ausdruck tritt:

$$\frac{M}{n} \cdot n\,C,$$

wobei n irgendeine ganze oder gebrochene (positive) Zahl bedeuten soll. Diese Zahl n bestimmt nun, wie Mayer sagt, die Energie der Bewegung. Das Wort kommt sonach auch bei ihm vor, hat aber eine völlig andere Bedeutung, als es jetzt besitzt; heute nennen wir Energie eben das, was Mayer als Kraft bezeichnet.

Handelt es sich nun nicht um eine fortschreitende Bewegung, sondern um eine nach allen möglichen Richtungen auseinandergehende, wie sie Mayer in der Ausdehnung eines Gases sieht, so ist dem Kraftausdruck immer noch das Zeichen 0 hinzuzufügen. Der Ausdruck sieht also genau so aus wie der Ausdruck für die Wärme, bedeutet aber keine Wärme, sondern Bewegung, die jedoch den Körper als Ganzes nicht von seinem Orte bringt und deshalb das qualitative Zeichen 0 empfängt, wie es auch die Wärme trägt, weil sie ebenfalls keine Ortsveränderung des Körpers mit sich führt. Die Ausdehnung der Körper ist eine unmittelbare Wirkung der Wärme, die Ausdehnung zeigt beim Thermometer geradezu die Erwärmung an.

Mayer hebt nun noch die wellenförmigen und oszillierenden Bewegungen hervor. Auch bei ihnen lassen sich die Bewegungen der einzelnen Punkte zu Paaren entgegengesetzt gleicher zusammenfassen, dem Gesamtausdruck kommt also wieder das qualitative Zeichen 0 zu. Auch diese Bewegungen stehen der Wärme besonders nahe, sie rücken ihr noch näher, wenn die „Energie“ sich vergrößert, also an die Stelle des Ausdruckes $M \cdot C$ ein Ausdruck $\frac{M}{n} \cdot n\,C$ tritt. Wird darin n unendlich groß (∞) oder wenigstens eine sehr große Zahl, so „erhalten wir die Art von

Bewegung, die sich als Licht oder als strahlende Wärme uns kundgibt". Der zugrunde liegende Gedanke ist sehr einfach: Das Licht ist als eine sehr schnelle Oszillation aufzufassen, die sich in den kleinsten Teilen des den Raum erfüllenden Äthers vollzieht. Das Licht hat demnach bei Mayer die Formel

$$0\,2\,\frac{M}{\infty}\cdot\infty C.$$

Der Zahlfaktor 2 tritt hinzu, weil Mayer das Bild der paarweise entgegengesetzt gleichen Teilbewegungen im Auge behält.

Nach Mayers Auffassung geht Bewegung immer dann in Wärme über, wenn zwei entgegengesetzt gleiche Bewegungen wie beim unelastischen Stoß sich „neutralisieren", d. h. als Bewegungen verschwinden. Umgekehrt geht Wärme in Bewegung über, wenn die „Neutralisierte" wieder die Form der Bewegung annimmt. Das ist insbesondere der Fall, wenn ein erhitzter Körper zu leuchten beginnt, denn das ausgestrahlte Licht ist Bewegung besonderer Art. Auf der anderen Seite wird aus Licht Wärme, wenn die Bewegung in Ruhe übergeht. Mayer benutzt seinen Begriff der Neutralisation noch, um eine seltsame Kritik an dem Parallelogrammgesetz der Mechanik zu üben. Er nimmt als solches Gesetz nur das Parallelogramm der Bewegungen und kommt zu dem Schluß, „daß man bei der üblichen Anwendung des Parallelogramms auf die Dynamik immer Resultate bekommt, welche um eine Neutralisierte entweder zu klein oder zu groß ausfallen". Der Grundgedanke dabei ist sehr leicht zu fassen: Die Bewegungen, die nach dem Parallelogrammgesetz zu einer einzigen Bewegung zusammengesetzt werden, sind als Bewegungen, d. h. als Kräfte im Mayerschen Sinne quantitative Größen und als solche einfach zu addieren, um die Gesamtkraft zu gewinnen. Nach dem Parallelogrammgesetz kommt aber immer eine kleinere Kraft heraus. Sind also V_1, V_2 die Teilbewegungen, V die resultierende Bewegung, so ist, meint Mayer, anzusetzen

$$V_1 + V_2 = V + N,$$

wo N die Neutralisierte bezeichnet. Diese Neutralisierte tritt

nicht in die Erscheinung, darf aber doch nicht ohne weiteres vernachlässigt werden. Was sie physikalisch bedeuten soll, führt er nicht weiter aus. Er kommt von diesen Betrachtungen ausgehend zu dem merkwürdigen Schluß: „Man kann wohl zwei Bewegungen zu einer zusammenfassen, nie aber eine Bewegung in zwei zerlegen. Im ersten Falle läßt man die Neutralisierte außer acht, im zweiten Falle kann man aber nicht eine Neutralisierte aus nichts erzeugen.“ Er stützt seine Überlegungen durch eine mathematische Ableitung, die aber so abstrus wird, daß es kaum möglich ist, auf sie einzugehen. Wenn ein Schluß gezogen wird, wie der, daß zwei Ausdrücke $V_1 + V_2$ und $V_1 - V_2$ gleich werden, ohne daß V_2 verschwindet, so ist das von den Gesetzen des logischen Denkens so weit entfernt, daß sich darüber nicht vernünftig reden läßt.

Ebenso verliert sich Mayer in dem Schlußabschnitt, in dem er auf die Planetenbewegung eingeht, in ein solch krauses Durcheinander, daß der Leser diesem Wirrwarr ratlos gegenübersteht. Was er im Grunde erreichen will, ist die Lösung eines sehr ernsthaften Problems: Die Sonne strahlt beständig Licht in den Weltraum aus, es geht ihr also fortwährend Kraft verloren, und die Kraft der Sonne, d. h. ihre Wärme und damit die Intensität des von ihr ausgestrahlten Lichtes, müßte deshalb abnehmen. Nun nimmt aber ihr Licht nicht ab, wenigstens ist Mayer davon überzeugt. Wie ist das zu erklären? Mayer findet die barocke Antwort, daß „in den Sternsystemen (er scheint ganz richtig auch die Fixsterne als Sonnen anzusehen) die für uns unlösliche Aufgabe einer beständigen Kraftentwicklung von der Natur gelöst“ ist, und schließt mit der schwärmerischen Bemerkung: „Die Frucht davon ist das Herrlichste der materiellen Welt, die ewige Quelle des Lichts.“ Dahinter steht ein Gedankenstrich, wohl das Zeichen dafür, daß Mayer die Gedanken, die ihn hiebei bewegen, nicht dem Papier anzuvertrauen wagt.

Höchst seltsam ist aber die Schlußfolgerung, in der er die Lösung findet. Die Erzeugung von Kraft aus Nichts bedeutet die Differenzierung von 0 zu $+MC - MC$, d. h. die Erzeugung

zweier entgegengesetzt gleicher Kräfte. Was die eine Kraft *MC* ist, scheint ihm ohne weiteres klar, es ist die dem Planeten mitgeteilte Bewegung. Damit meint er dessen wirkliche Bewegung. Diese zerfällt in zwei Bewegungen, von denen „die eine die Richtung der Peripherie", die andere aber die Richtung auf die Sonne zu hat. Er meint nun: durch die feststehende Sonne wird die zweite beständig aufgehoben, neutralisiert. Es müßte also dem Planeten beständig Bewegung entzogen werden, vermöge der Gravitation wird aber die entzogene Bewegung immer wieder ergänzt, deswegen nimmt die Bewegung des Planeten nicht ab, sondern bleibt beständig erhalten. Der dauernde Umlauf des Himmelskörpers wird derart erzielt. Gleichzeitig wird aber die neutralisierte Bewegung in der Sonne fortwährend aufgespeichert, und diese in der Sonne aufgespeicherte Kraft kommt, weil sie neutralisiert ist, d. h. die Bewegungsform verloren hat, als Wärme zur Geltung. Das ist wohl der Gedankengang. Er wird aber verwirrt durch abirrende Zwischenbemerkungen. So findet sich ein Zusatz: „In dem gleichen Maße, wie die peripherischen Teile als gegen das Zentrum fallend sich verhalten, fällt letzteres gegen die Peripherie." Dieser Zusatz ist wohl so zu erklären, daß Mayer gehört hatte, der Zentripetalkraft stehe eine gleich große Zentrifugalkraft gegenüber, diese letzte übersetzt er nun mit den Worten, daß die Sonne als gegen die Peripherie fallend angesehen werden müsse, er denkt dabei aber ohne weiteres an das von der Sonne nach der Peripherie hin ausgesandte Licht. Höchst überraschend ist auch ein Satz wie der: „In dem System der Himmelskörper vertritt die Gravitation die Stelle des künstlichen Radiusvektor", der Linie, die er sich vorher von der Sonne nach dem Planeten gezogen gedacht hatte. Diese Linie ist eben für ihn nicht ein einfaches geometrisches Gebilde, sie hat ein inneres Leben, er sieht in ihr die Anziehung des Planeten nach der Sonne hin und wohl auch gleichzeitig das Strahlen des Sonnenlichtes nach dem Planeten hin.

8. Weitere Schicksale.

Man kann sich hienach wohl ein klares Bild davon machen, wie der Aufsatz geartet ist, in dem Robert Mayer zuerst seine Ideen niedergelegt hat. Nur insofern mag das Bild noch täuschen, als in Wahrheit die Darstellung viel verworrener ist, wie sie von uns wiedergegeben werden konnte. Es ist zu begreifen, daß der Aufsatz in einer ernsthaften naturwissenschaftlichen Zeitschrift keine Aufnahme finden konnte. Er gehört dem Bereich der exakten Naturwissenschaft überhaupt nicht an, sondern vielmehr dem Gebiete der Naturphilosophie, diese etwa in dem Sinne verstanden, wie sie Schelling gefaßt hatte. Natürlich hatte Mayer von Schellings Schriften oder anderen gleicher Art keinerlei Kenntnis. Die innerliche Verwandtschaft erklärt sich vielmehr einfach daraus, daß Schellings wie Mayers Behandlung der Naturerscheinungen auf den gleichen subjektiven Voraussetzungen beruht. Die Ergebnisse der Naturforschung sind beiden nur sehr unvollständig und oberflächlich bekannt gewesen, sie haben sie in freier, willkürlicher und unvollkommener Form benutzt, um eine Weltanschauung zu stützen, die, aus der eigenen Anschauung geschöpft, auf ungebunden waltender Phantasie und zum großen Teil auf affektiven Momenten beruht. Man könnte auf Grund dieser Arbeit Mayer nicht als den Entdecker des Energiegesetzes bezeichnen, man könnte nur sagen, daß seine Gedankenbildungen ihn zu einer Grundannahme geführt haben, die später in der wissenschaftlichen Forschung eine wenn auch auf ganz anderen Bedingungen ruhende Bestätigung gefunden hat.

Nun trat aber bald nach der Absendung des Aufsatzes an die Schriftleitung bei Mayer, vielleicht gerade deswegen, weil die ersehnte Annahme der Arbeit bei der Zeitschrift ausblieb, eine Schwenkung ein, die ihn der wissenschaftlichen Physik erst nahe brachte. In einzelnen wesentlichen Punkten kam er aus sich heraus dazu, die begangenen Irrtümer zu erkennen. Mehr und mehr zeigte er sich bereit, sachkundigen Rat anzunehmen. Man fühlt deutlich, wie eine hochgehende Woge

äußerster seelischer Spannung allmählich abschwillt und ruhiger Besinnung weicht. Man darf das aber nicht so auffassen, als ob Mayer den Inhalt des ersten Aufsatzes etwa in Bausch und Bogen preisgegeben hätte, im Gegenteil, er hat den darin ausgesprochenen Ideen immer angehangen, er suchte nur den Weg, sie der wissenschaftlichen Forderung anzupassen. Für sich selbst hat er immer die Zeit, in welcher die in dem Aufsatz ausgesprochenen Gedanken aufgesprossen waren, als die Zeit des höchsten Aufschwunges in seinem Leben angesehen. Dieses Wogen und Drängen, dieses Hervorquellen neuer Ideen, denen er umstürzende Bedeutung zuschrieb, und das damit verbundene intensive Wohlgefühl erschien ihm, mögen wir es auch in einer besonderen Veranlagung als bedingt ansehen, wie eine höchste Vollendung seines geistigen Wesens. Vielleicht hat er damit nicht einmal Unrecht, wir dürfen den Gehalt des Aufsatzes nicht nach der objektiven Richtigkeit beurteilen, sondern nach dem inneren Ideengehalte, und da zeigt sich doch, daß sich hinter dem Mißbrauche mathematischer Symbole und der Verbiegung wissenschaftlicher Tatsachen ein mystisch gefärbtes Weltbild von ausgesprochener Eigenart und inbrünstiger Einfühlung in den Geist des Alls verbirgt. Ein starker Gefühlsüberschwang, der keine volle Erfüllung in dem Verkehr mit den Menschen findet, wendet sich der Natur zu und sucht in der Ordnung der Welt die Bürgschaft für eine gütig waltende Vorsehung.

Von dieser Stimmung mußte Mayer erst heruntersteigen zu größerer Nüchternheit, aber auch zu größerer Klarheit und Besonnenheit. Eine Reihe von Umständen erleichterte ihm diesen Weg. Zunächst stand ihm in seinem Jugendfreund Baur ein Mann zur Seite, der ihm sachverständigen Rat erteilen konnte, und zu dem er auch volles Vertrauen hatte. Der Briefwechsel mit ihm war für Mayer von größtem Werte. Nachher war er mit Baur persönlich zusammen und dieser erteilte ihm regelrechten Privatunterricht in der Mathematik, wodurch ihm erst das Studium physikalischer und astronomischer Lehrwerke ermöglicht wurde. Freilich hatte er immer große Schwierig-

keiten mit dem Verständnis. Seine Vorbildung reichte zu erfolgreicher Benutzung der Literatur doch nicht aus, und zudem war sein Auffassungsvermögen für fremde Gedanken auffallend gering. Was er nicht durch eigenes Nachdenken erarbeiten konnte, war ihm schwer zugänglich.

Im September 1841 reiste Mayer nach Tübingen und wurde dort bei dem Vertreter der Physik, Professor Nörrenberg, eingeführt. Er trug diesem seine Ideen vor und fand, wenn auch nicht sofortige Zustimmung, so doch ein bereitwilliges Eingehen auf seine Pläne. Nörrenberg riet ihm, ein Gefäß mit Wasser zu schütteln und nachzusehen, ob eine Erwärmung eingetreten sei, so könne er die Richtigkeit seiner Annahme leicht experimentell prüfen. Das tat denn Mayer auch mit gutem Erfolg, er konnte aber keine Messung zur Vergleichung der aufgewendeten Bewegungskraft mit der erzeugten Wärme daran knüpfen, da ihm hiezu die notwendige Apparatur fehlte. Am Ende des Jahres fuhr er auch nach Heidelberg zu Professor Jolly, bei dem er ebenfalls ein freundliches Entgegenkommen fand. Hiedurch fühlte er sich zur Fortführung seiner Arbeiten wesentlich ermutigt.

Seine äußeren Verhältnisse gestalteten sich auch durchaus günstig. Er wurde sehr bald nach seiner Rückkehr von seinen Mitbürgern mit der Funktion eines Oberamtswundarztes für das Oberamt Heilbronn betraut. Später vertauschte er diese Stellung mit der eines Stadtarztes von Heilbronn. Sein Vater kaufte ihm schon 1841 ein eigenes Haus, Kirchhöfle 13, in dem er dann bis an sein Lebensende gewohnt hat. Der Übersiedlung ins eigene Heim folgten im Jahre 1842 Verlobung und Hochzeit. Der Name der Braut war Wilhelmine Closs. Sie stammte aus Winnenden, ihr Vater war dort ein begüterter Kaufmann. Die Trauung fand am 14. August 1842 statt. Robert Mayer schwamm in Glück. Er sagt selbst: „Das Jahr 1842 flog mir dahin — wie der Brautnacht süße Freuden, die die Götter selbst beneiden." Seine Wahl war eine sehr glückliche gewesen, er bekennt selbst, „eine in jeder Hinsicht vortreffliche Lebensgefährtin" gefunden zu haben. Er hing auch

an seiner Frau mit rührender Liebe, und wenngleich er in den Phasen seiner Gemütskrankheit selbst gegen sie loswettern konnte, so kam beim Abklingen des Anfalls doch sofort das Gefühl der Hingebung und Dankbarkeit wieder hoch. In der späteren Zeit hat er allerdings sie nicht mit dem Vorwurf, an seiner Unterbringung in der Irrenanstalt mitschuldig zu sein, verschont, in Wahrheit hat seine Frau in dem Ertragen der Ausbrüche, zu denen seine Krankheit führte, eine Engelsgeduld gezeigt. Als diese Ausbrüche sich bis ins Unerträgliche steigerten, war eine Aussprache einem freundlichen Berater gegenüber natürlich ebenso unvermeidlich wie eine Fürsorge für die Besserung des Zustandes.

Die ersten Jahre der Ehe sind sicher in vollem Glücke verlaufen. Im Jahre 1843 wurde Mayer eine Tochter geboren, 1844 ein Sohn; dieser wurde ihm aber schon 1845 durch den Tod entrissen. Diesen Schlag konnte er noch ertragen, aber er verlor auch zwei danach geborene Mädchen im August 1848 kurz nacheinander, das eine an Keuchhusten, das andere an Gehirnentzündung. Von da an beginnen die Schatten sich langsam über ihn herabzusenken. Die Zeit von 1841 bis 1848 ist gleichzeitig die Zeit seines eigentlich produktiven Schaffens gewesen. Im Jahre 1848 veröffentlichte er seine „Beiträge zur Dynamik des Himmels“, und von da an ist nichts mehr von ihm erschienen, was neue, wertvolle Gedanken enthält. Man kann sich sehr wohl denken, daß das Leben in ruhiger häuslicher Behaglichkeit, die Nähe geliebter Anverwandten, die Freude, an der Stätte seiner Kindheit weilen zu können, das Verbleiben in der altgewohnten, traulichen Umgebung dauernd gesichert zu sehen, auf Mayer einwirkte wie Öl auf die bewegte See, daß die Wogen der Erregung sich in ihm glätteten, daß er sich einspann in freundliche Gedanken und eine geregelte, zum großen Teil seinen Liebhabereien gewidmete Tätigkeit. Am geselligen Leben nahm er regen Anteil. Er war ein eifriges Mitglied des Ärztevereines und gründete bald nach seiner Rückkehr eine Museumsgesellschaft, um deren Veranstaltungen er sich lebhaft bemühte.

So machte er ganz den Eindruck eines heiteren, humorvollen, ein bißchen derben und spießbürgerlichen Menschen, der in Heim und Freundeskreis, in dem geregelten Gang des Alltagslebens sein volles Genügen findet. Er erschien als der Typus des gebildeten schwäbischen Philisters, der nicht gern über die Wälle seiner Vaterstadt hinausgeht und nicht gern über die Grenzpfähle seiner württembergischen Heimat hinaussieht, aber sich doch von dem geistigen Leben der großen Welt ohne nationalistische Befangenheit berühren läßt, soweit es sein Interessengebiet trifft. Mayers Neigungen gingen ganz nach der naturwissenschaftlichen Seite, auch in seinem eigentlichen Fachgebiet, der Medizin, suchte er immer die naturwissenschaftlichen Grundlagen. Für die Geisteswissenschaften hatte er gar kein Verständnis. Als ihm einmal von Rümelin zwei Werke Hegels gegeben wurden, brachte er beide ungelesen zurück mit den Worten: „Das Zeug verstehe ich nicht und werde ich nicht verstehen, und wenn ich hundert Jahre alt werde." Auch ästhetischen Sinn besaß er nicht. Die Kunst lag ihm völlig fern. Wenn er sich für Literatur interessierte, so war es wohl weniger aus Begeisterung für die dichterischen Schönheiten, als weil ihm die Werke unserer Klassiker eine Fülle von Sentenzen und Weisheitssprüchen boten.

Bezeichnend ist seine Stellung zur Religion. Eine tiefe Religiosität bildete einen Grundzug seines Wesens. Er hing an dem evangelischen Bekenntnis mit kindlicher Hingabe und fühlte sich in einer schlichten Gläubigkeit seelisch beruhigt und gestärkt. Rümelin, dem als Theologen diese Seite in Mayers Natur besonders nahe lag, äußert sich darüber: „Er besaß ein tiefes Gefühl von den engen Grenzen menschlichen Wissens, von dem weiten Umfang menschlicher Schwachheit und Sünde, er bedurfte eines festen Halts, wie ihn nur die geoffenbarte Wahrheit bieten konnte, und er fand diese in der christlichen Religion und den biblischen Schriften... Die Idee der Autorität war für ihn eine so dominierende, daß er eine Zeitlang für eine Verschmelzung der katholischen Kirchenverfassung mit dem protestantischen Dogma geschwärmt hat."

Aber bei alledem trug Mayers Religiosität doch ein krauses und bizarres Gepräge. Er hielt sich streng an die Bibel, sie war für ihn unbedingt maßgebend und die letzte Grundlage des Glaubens, aber er legte sie auf seine Weise aus und fand Beziehungen, die jedermann überraschten und seltsam berührten, wenn sie auch in ihrer ausgesprochenen Originalität zu fesseln vermochten. Um eine Klarlegung des geschichtlichen Zusammenhanges und die Beziehung zu anderen historischen Zeugnissen kümmerte er sich nicht, er nahm nur die Worte der Bibel und gestaltete sie nach seiner höchst subjektiven Auffassung aus. Auch der einzelne Bibelspruch wurde von ihm oft in der merkwürdigsten Weise seinem persönlichen Erleben angepaßt. Er brauchte offenbar eine große Zahl von Kernsprüchen, auf die er das schwankende Gebäude seiner Gemütsbewegungen wie durch feste Pfähle stützte.

Auch in der Politik war Mayer unbedingter Anhänger des Autoritätsprinzips, er suchte auch hier den festen Halt, wandte sich aber keiner bestimmten Partei zu. Er war, was zu begreifen ist, ursprünglich großdeutsch gesinnt, und der Krieg von 1866 war ihm ein großer Schmerz. Als aber 1871 das Deutsche Reich unter Preußens Führung gegründet wurde, war er mit ehrlicher Begeisterung für die neue politische Ordnung eingenommen und bekannte aufrichtig seinen früheren Irrtum. Die starke Autorität, die sich hier in großem Glanz und blendender Machtentfaltung erhob, schlug ihn völlig in ihren Bann. Im Jahre 1848 hatte ihn zuerst der Taumel der Revolution, der Traum eines großen einigen Deutschland ergriffen, er trat aber sehr bald entschieden auf die Seite der Autorität zurück, das revolutionäre Gebaren mußte für seine Sinnesart ein Greuel sein.

Die unbedingte Anerkennung der Autorität in Religion und Politik ist bei Mayer gewiß nicht bloß aus einer Charakteranlage und der Anhänglichkeit an die heimische Sitte und Lebensführung zu erklären, sie ist wohl aus dem Bedürfnis entsprungen, für die Grundlagen seines Lebens eine feste Stütze zu finden, um nicht ins Bodenlose zu stürzen. Es ist aber ebenso bezeichnend, daß er in seinem theoretischen Denken,

in allen Überlegungen über die Ordnung der Welt und das Spiel der Kräfte in ihr jede Autorität zurückwies und sich nur auf seine eigene Einsicht verließ. Da, wo wirklich der Kern seines geistigen Wesens getroffen war, konnte er sich keinem Zwange fügen, da schoß seine Phantasie frei und ungehindert los. Nur eine Verkettung besonders glücklicher Umstände bedingt es, daß er in der Zeit seines produktiven Schaffens so beruhigt und in sich gesammelt war, daß er sich mit Ernst und Eifer auch um den ganzen gesicherten Bestand der Naturerkenntnis kümmerte und diesem seine eigenen Ideen anzupassen und einzufügen trachtete.

9. Der Aufsatz von 1842.

Zwischen der Abfassung des ersten Aufsatzes und der Fertigstellung der zweiten Arbeit, die dann im Maiheft 1842 von Wöhler und Liebigs Annalen der Chemie und Pharmazie erschien, liegt ein Zeitraum von ungefähr drei Vierteljahren. Es ist wichtig, festzustellen, welches die Fortschritte sind, die in dieser Zeit erreicht wurden. Zunächst saß Mayer gänzlich in den Gedanken fest, die er in dem ersten Aufsatz ausgedrückt hatte. Er äußerte sie in seinen Briefen an Baur, der mit seinen Bedenken nicht zurückhielt, aber doch auch Mayer veranlaßte, weiter zu forschen. Rümelin berichtet über die Zeit im Herbst 1841, in der er viel mit Mayer zusammen war, wie ganz eingesponnen dieser in seine Ideen gewesen sei. Es sei schwer gewesen, mit ihm von etwas anderem zu reden als von der Sache, die ihn beschäftigte. Er führte beständig die drei lateinischen Kernsprüche im Munde, die für ihn die Quintessenz seiner Naturphilosophie waren. Ohne daß er es selbst wußte, handelte es sich dabei wesentlich um den metaphysischen Substanzbegriff, und alles lief auf die Behauptung hinaus: Außer der Materie gibt es in der Natur eine andere Art von Substanz, die Mayer als Kraft bezeichnet und die von der Materie dadurch unterschieden ist, daß sie die Eigenschaften der Wägbarkeit und Undurchdringlichkeit nicht besitzt. Damit ist sie

natürlich noch keineswegs vollständig charakterisiert, aber Mayer findet nichts anderes, wodurch er das Wesen der Kraft allgemein bezeichnen kann.

Er hat aber irgendwie im Gedächtnis eine Festlegung: Kraft ist die Ursache einer Veränderung, insbesondere die Ursache einer Bewegung. Das treibt ihn nun dazu, den Begriff der Ursache ganz anders zu fassen, wie es sonst üblich ist. Der Substanzcharakter wird anderweitig der Ursache nicht zugeschrieben und Mayer fühlt auch den Widerstand, der sich seiner Auffassung entgegensetzt. Er macht sich aber nicht klar, wie schwer es in der Tat ist, mit seinen Begriffen durchzudringen. Er sieht die Kraft nicht hinter der Bewegung, sondern in der Bewegung, zunächst in dem, was wir heute Impuls nennen. Aus Bewegung entsteht aber Wärme, so wenn ein Gefäß mit Wasser geschüttelt wird und wenn zwei Eisstücke im luftleeren Raum aneinander gerieben und dadurch zum Schmelzen gebracht werden. Das Etwas, das die Kraft bedeutet, ist also zu einem anderen Etwas geworden. Nichts, was da ist, was eine reale Existenz hat, kann zu nichts werden, nil fit ad nihilum. Das ist für ihn eine Selbstverständlichkeit. Nun nennt er das Etwas, die Kraft, in seinem ersten Zustande, der ihm eingewurzelten Kraftdefinition folgend, die Ursache und das, was daraus wird, die Wirkung. Es ist bei dieser Umwandlung nichts verloren gegangen. Was da war, ist, nur in anderer Form, erhalten geblieben, die Ursache ist der Wirkung gleich, causa aequat effectum. Dieser Gedanke treibt ihn dazu, auch wenn Sauerstoff und Wasserstoff sich zu Wasser vereinigen, zu sagen: Sauerstoff und Wasserstoff sind die Ursachen, das Wasser ist die Wirkung. Auch die Materien spielen wie die Kräfte die Rollen von Ursache und Wirkung. Hier ist die Abweichung seiner Begriffsbildung von der landläufigen Auffassung deutlich zu erkennen. Ursache ist für Mayer eine Daseinsform der Substanz, und Wirkung ist die zeitlich darauf folgende Daseinsform. Die Gleichung zwischen Ursache und Wirkung drückt die Erhaltung der Substanz aus. Er äußerte gegen Rümelin, wie dieser erzählt, es sei ihm ganz undenkbar

und seine Einbildungskraft versage ihm den Dienst, wenn er sich vorstellen solle, daß ein Reales, Wirkendes irgendwie einmal zu Null und Nichts werden könne. Alle Kausalität höre damit auf, wenn von der Ursache auch etwas unterwegs abhanden kommen und nicht in die Wirkung übergehen könne. Wenn Kräfte Ursachen seien — und daß sie dies seien, werde wohl niemand leugnen — so müssen sie in der Wirkung zum Vorschein kommen und in ihr aufbewahrt bleiben, bis die Wirkung selbst wieder zur Ursache werde. So wenig eine positive Größe im Verlauf einer Rechnung zu Null werden könne, so wenig könne eine Kraft in der Wirkung verschwinden und in Nichts verpuffen.

Es ist sehr bezeichnend, wie Mayer seine Auffassung an einem Beispiel auseinandersetzte, das den auf der Landstraße wandernden Freunden ein gerade vorüberfahrender Eilwagen bot. Wenn der Wagen, sagte er, auf halbem Wege wieder umkehren und mit seinen Fahrgästen wieder zurückfahren würde, so sei der Kraftaufwand genau der gleiche, als wenn der Wagen an sein Ziel befördert sei. Die Wirkung aber sei der Quantität nach ebenfalls die gleiche, wenn sie auch nicht zu dem gleichen Endzustand und Endzweck geführt habe, denn quantitativ genommen sei der Vorgang in allen Einzelheiten doch genau derselbe. Man dürfe die physikalische Wirkung eben nicht in dem Wechsel des Ortes sehen, sondern in all den scheinbaren Nebenumständen, der Erhitzung der Pferde, dem beschleunigten Verbrennungsprozeß der von ihnen genossenen Nahrung, der Reibungswärme, die in der Landstraße zurückgelassen werde, der Verzehrung der Fette in der Wagensalbe an den Achsen usw. Die mechanische Arbeit der Pferde setze sich in diese Wärmeerscheinungen um, und zwar nach einem konstanten, quantitativen Verhältnis, in dessen Auffindung er den wichtigsten Teil seiner Aufgabe sehe.

Diese letzte Äußerung klingt, wenn sie im Herbst 1841 getan sein soll, durchaus glaubhaft. Mehr und mehr hatten sich Mayers Gedanken auf diesen Punkt konzentriert. Am 12. September 1841 schrieb er an Baur über experimentelle Vor-

richtungen, durch die sich der Zusammenhang von mechanischer Kraft und Wärme bestimmen lassen solle. Er dachte sich eine an beiden Enden geschlossene Glasröhre, in deren Mitte sich ein Hahn befindet, der nach Belieben geschlossen und geöffnet werden kann. Im oberen Teile der Röhre befindet sich Quecksilber, im unteren ein Gas. Nun werde der Hahn geöffnet, das Quecksilber sinkt, das Gas wird komprimiert und erwärmt, die Senkung der Quecksilbersäule und die Erwärmung des Gases oder die bei seiner Abkühlung auf die frühere Temperatur von ihm abgegebene Wärme soll gemessen werden. Daraus müsse sich, meint Mayer, dann die Äquivalentzahl für mechanische Kraft und Wärme ergeben. Er fügt noch eine andere Anordnung hinzu mit einer geschlossenen Röhre, deren Hälften durch zwei Hähne voneinander getrennt sind, aber die erste Form ist für die ihn leitenden Grundgedanken noch bezeichnender.

Zunächst zeigt sich, daß Mayer von vornherein annahm, die ganze Kraft sei für die Erwärmung des Gases verbraucht, dagegen bedeute die Zusammendrückung des Gases keinerlei Kraftaufwand. Die ganze auf das Gas verwendete mechanische Arbeitsleistung speichert sich in der Temperaturerhöhung des Gases auf. Das ist ja richtig, aber es ist höchst auffallend, daß Mayer es ohne weiteres annimmt. Wer unbefangen über die Dinge nachdenkt, wird gerade zu einem anderen Schlusse kommen. Wenn heute ein Radfahrer sein Rad aufpumpt, so wird man ihn schwer überzeugen können, daß sein Kraftaufwand nicht dazu diene, die Luft in den Luftschlauch hineinzupressen, sondern nur bedingt sei durch die mit dem Hineinpressen unvermeidlich verbundene Erwärmung. Es ist vielleicht anzunehmen, daß Mayer gar nicht darüber nachgedacht hat, ob nicht auch die auf die Zusammendrückung des Gases verwendete Arbeit in anderer Form wie als Wärme aufgespeichert werden könne. In seinem ersten Aufsatze hatte er wenige Monate vorher gesagt, daß die Wärme in Bewegung übergehe, indem sie die Körper ausdehne. Hierin spricht sich eine so völlig naive Auffassung der Vorgänge aus, daß eine in so

kurzer Zeit erreichte, tiefgreifende Einsicht sehr auffallend erscheinen muß und man eher voraussetzen wird, daß vielmehr nur die Unbefangenheit, mit der er das ihm Nächstliegendste und Passendste ergriff, ihn weitergeführt hat. Allerdings wußte Mayer damals, daß ein Gas, das sich in einem leeren Raume ausdehnt, dabei als Ganzes keine Temperaturänderung erfährt. Daraus läßt sich in der Tat schließen, daß das Gas keine innere Spannungsenergie besitzt, denn diese müßte sich bei der Ausdehnung ändern und deshalb auch die Temperatur eine Änderung erfahren, wenn die Gesamtenergie des Gases unverändert bleiben soll. Aber geäußert hat sich Mayer in keiner Weise darüber, wie er dazu kam, anzunehmen, daß von einer Spannungsenergie des Gases keine Rede sein könne. Es bleibt doch wohl am wahrscheinlichsten, daß er an die Möglichkeit einer solchen Energie überhaupt nicht gedacht hat.

10. Mechanische Kraft und mechanisches Wärmeäquivalent.

Wir müssen bedenken, daß Mayer sich den Begriff der potentiellen Energie, um den heute üblichen Ausdruck zu gebrauchen, erst mühsam erobert hat, und an dem Gedankenexperiment mit der Röhre kam ihm vielleicht erst zum Bewußtsein, daß in der Erhebung eines Gewichtes auf eine größere Höhe die Aufspeicherung eines gewissen Kraftvorrates liege, der beim freien Fall in Bewegung, bei dem Experiment mit der Röhre in die Erwärmung des durch die Quecksilbersäule zusammengedrückten Gases, umgesetzt werde. Um diesen Kraftvorrat zu bestimmen, geht Mayer davon aus, daß er erstlich der Größe des Gewichtes proportional sein müsse, ein doppelt so großes Gewicht bedeutet einen doppelt so großen Kraftvorrat usw. Mayer identifiziert nun ohne weiteres Gewicht und Masse, weil in seiner Vorstellung beides zusammenfällt. Daraus ergeben sich aber bei dem Versuche einer exakten Ausdeutung seiner Ansätze nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Er überlegt weiter: hebe ich ein bereits gehobenes Gewicht nochmals

um dieselbe Strecke, so muß ich auch den gleichen Kraftvorrat zu dem bereits aufgewendeten nochmals hinzufügen. Es ist also der Kraftvorrat auch der Höhe, um die ich das Gewicht hebe, proportional, und ich kann ihn insgesammt proportional setzen dem Produkt

$$v = m \cdot d,$$

wenn m die Masse, d die Erhebung bedeutet. Den in dieser Form sich ausdrückenden Kraftvorrat bezeichnet Mayer als Fallkraft, weil eine Hebung des Gewichtes als die Bedingung dafür erscheint, daß es herabfallen, d. h. in eine stetig beschleunigte Bewegung vertikal abwärts übergehen könne.

Nun war Mayer bekannt, daß beim Fall das Quadrat der erreichten Geschwindigkeit der Fallhöhe proportional ist. Er stellte hienach folgende Überlegung an: fällt ein doppelt so großes Gewicht um die halbe Höhe, so ist die Fallkraft die gleiche, die erreichte Geschwindigkeit ist aber nicht die Hälfte, sondern vielmehr das Quadrat der vorigen Geschwindigkeit. Es kann also die Bewegungskraft nicht der Geschwindigkeit selbst, sondern sie muß dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional sein, denn dann ergibt das Produkt aus Masse und Quadrat der Geschwindigkeit wieder den gleichen Wert, wie es sein muß, da ja die Fallkraft in beiden Fällen gleich war und daher auch in eine gleiche Bewegungskraft umgesetzt werden mußte. Er erkannte so das Irrige seines ursprünglichen Ansatzes. Es zeigt sich an diesem Beispiel auf der einen Seite die Beharrlichkeit, mit der Mayer durch eifriges Nachdenken an der Vervollkommnung seiner Ideen arbeitete, auf der anderen Seite aber auch seine mathematische Ungewandtheit und seine geringe Kenntnis der Physik, soweit sie sich in exakten mathematischen Formeln ausdrückt.

Geht man nämlich von der genauen Formel aus

$$c^2 = 2\,g\,d,$$

wenn d wieder die Fallhöhe, c dagegen die erreichte Geschwindigkeit, endlich g die Galileische Konstante $= 981\ cm/sec^2$

bezeichnet, so folgt sofort durch Multiplikation der Gleichung mit $\frac{1}{2}\,m$ die Energiegleichung

$$\tfrac{1}{2}\,m\,c^2 = m\,g \cdot d.$$

Will man zu einer wirklichen Gleichung zwischen Fallkraft und Bewegungskraft gelangen, muß also bei dem Ansatz Masse mal Quadrat der Geschwindigkeit noch der Zahlfaktor $\frac{1}{2}$, um die Bewegungskraft zu erhalten, hinzugefügt werden, und bei der Fallkraft muß statt der Masse m, wie Mayer es tut, das Gewicht mg genommen werden. Dadurch, daß Mayer dies nicht tut, kommt er nie zu Gleichungen, sondern er erhält immer nur Proportionalbeziehungen, die er allerdings unrechtmäßigerweise als Gleichungen hinschreibt.

Es ist eigentümlich, daß Mayer vor der letzten Klarheit geradewegs zurückschreckt. Es ist, als wollte er mit Absicht einen Schleier über den Dingen lassen. Gewiß müssen wir im Auge behalten, daß er erhebliche Schwierigkeiten in dem mathematischen Apparate, den er nötig hatte, fand, aber man hat doch auch wieder den Eindruck, als wollte er nicht bis auf den letzten Grund vordringen, als fürchtete er, die lockenden Gebilde, die seine Seele füllten, zu zerstören, wenn er allzu genau und kritisch alle Einzelheiten durchforschte. Er sprach von einer hypothesenfreien Naturanschauung, die er vertreten wollte, aber er fürchtete sich vor den letzten Erklärungsgründen doch nur, weil für ihn die Annahme von etwas Unbekanntem und Unerforschlichem einen geheimnisvollen Reiz besaß. Er lehnte es aufs schärfste ab, die Wärme als eine Art verborgener Bewegung in den kleinsten Teilen aufzufassen, er betonte ausdrücklich, daß sie ihrer Beschaffenheit nach etwas durchaus anderes sei wie die Bewegung und ihrem Wesen nach unerkennbar. Er glaubte folgern zu müssen, „daß, um zu Wärme werden zu können, die Bewegung — sei sie eine einfache oder vibrierende wie das Licht, die strahlende Wärme usw. — aufhören müsse Bewegung zu sein“. Es ist eigentümlich, daß er für das Licht die mechanische Erklärung annahm, für die Wärme aber nicht. Er geriet mit diesem Gedanken einer Kraftsubstanz, die

unter verschiedenen Erscheinungsformen auftritt, wie ein Proteus unter einer Gestalt verschwindet, um unter einer anderen wieder aufzutauchen, ganz in das Fahrwasser einer dogmatischen Metaphysik, ohne es selbst zu ahnen. An einer bestimmten Stelle machte sein Denken halt, dann sah er nicht mehr klar und verhüllte sich die offenbarsten Widersprüche. Nur eine Stelle als Beispiel! Er sagt: „Geht die Erhebung $d = 1$ der Masse m (beim freien Fall) in Bewegung dieser Masse von der Endgeschwindigkeit $c = 1$ über, so wird (die Fallkraft $v = md$ gesetzt) auch $v = mc$, aus den bekannten zwischen d und c stattfindenden Relationen ergibt sich aber für andere Werte von d oder c (der Wert) mc^2 als das Maß der Kraft v, also $v = md = mc^2$." Man könnte vielleicht einwenden, das Letzte sei nicht so falsch, wie es zuerst aussieht. Mayer behält sich (in späterer Zeit wenigstens) die Wahl der Einheit immer vor. Wird nun $2g$ als Längeneinheit eingeführt, so stimmt die Formel mit der oben angegebenen überein. Mayer sagt aber davon kein Wort, und es ist auch mit Bestimmtheit anzunehmen, daß er sich nicht darüber klar war. Er schrieb vielmehr, wie schon gesagt, die Proportionalitäten ohne weiteres als Gleichungen. Höchst sonderbar ist aber, wie er einen Fetzen des ursprünglichen Ansatzes $v = mc$ dadurch retten will, daß er sagt, für $v = 1$ und $c = 1$ stimme dieser Ansatz. Der Sinn jeder Formel ist doch gerade, daß sie nicht bloß für bestimmte Zahlwerte richtig ist, sondern allgemein gilt.

Den größten Scharfsinn hat vielleicht Mayer bei der Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents gezeigt. Diese Bestimmung ist, wie Joule und Helmholtz richtig hervorgehoben haben, keineswegs ein Beweis für seine Theorie, sie setzt vielmehr diese Theorie bereits als richtig voraus und schließt ferner die Annahme in sich, daß die ganze einem Gas innewohnende Energie in seinem Wärmegehalt besteht. Unter diesen Voraussetzungen, die er nicht hervorhebt, sondern stillschweigend macht, geht Mayer nun so vor, daß er das bereits besprochene Gedankenexperiment sozusagen umkehrt, indem er die Quecksilbersäule im oberen Teile der Röhre nicht das

Gas im unteren Teile zusammendrücken und derart erwärmen, sondern umgekehrt durch Erwärmung des Gases dieses die Quecksilbersäule heben läßt. Das kann auf doppelte Art geschehen. Entweder wird sofort der Hahn geöffnet, so daß bei der Erwärmung das Gas sich ausdehnen und die Quecksilbersäule heben kann, oder aber, man läßt anfänglich den Hahn geschlossen, erwärmt das Gas und öffnet dann erst den Hahn. Soll jetzt bei der Hebung der Quecksilbersäule eine Abkühlung des Gases vermieden werden, so muß weiter Wärme zugeführt werden, um die Temperatur konstant zu erhalten. Der Effekt ist aber der gleiche, und die in den beiden Fällen zugeführte Wärme muß deshalb auch die gleiche sein*).

Die Wärme, die der Gewichtseinheit des Gases zuzuführen ist, um bei konstantem Druck seine Temperatur um einen Grad Celsius zu erhöhen, wird als spezifische Wärme bei dem konstanten Druck mit c_p bezeichnet, entsprechende Bedeutung hat die spezifische Wärme bei konstantem Volumen c_v. Wird nun die Ausdehnung des Gases bei der Erwärmung um 1^0 unter konstantem Druck p mit w bezeichnet, so ist, sagt Mayer, in mechanischem Maß gemessen, die Wärme, die, um diese Ausdehnung zu erreichen, zugeführt werden muß, gleich $p \cdot w$. Wollen wir auch die spezifischen Wärmen in mechanischem Maß angeben, so ist ein Faktor A hinzuzufügen, der das mechanische Wärmeäquivalent bedeutet, und es ergibt sich nach der angeführten Betrachtung die Mayersche Gleichung:

$$c_p \cdot A = c_v \cdot A + p \cdot w$$

und daraus das mechanische Wärmeäquivalent

$$A = \frac{p \cdot w}{c_p - c_v}.$$

Hierin sind die durch Messung bestimmten Werte der auf der rechten Seite stehenden Größen einzuführen. Für den Druck p

---

*) Um das volle Verständnis für Mayers physikalische Arbeiten zu vermitteln, erweist sich die Wiedergabe einiger, allerdings sehr elementarer mathematischer Entwicklungen als unumgänglich. Der hiefür weniger disponierte Leser kann sie aber überschlagen, ohne den Zusammenhang zu verlieren.

wählt man eine Atmosphäre, d. h. den Druck einer Quecksilbersäule von 76 *cm* Höhe. Ist der Querschnitt der Säule gleich 1 *cm*, so ist ihr Gewicht 1033 *g*. Die Ausdehnung in Kubikzentimeter ist dann die Steighöhe der Quecksilbersäule in Zentimeter. Andrerseits beträgt sie $\frac{1}{274}$ von dem Volumen des Gases, wenn dieses von 0^0 auf 1^0 erwärmt wird. Die Höhe der Luftsäule von 1 *cm* Querschnitt, deren Gewicht gleich 1 *g* ist, wird aber $\frac{1}{0 \cdot 0013}$ *cm* oder 769 *cm*. Davon der 274. Teil ist 2·8 *cm*. Multipliziert man das mit 1033 *g*, so erhält man $p \, . \, w = 2892 \; cm/g$. Mayer mußte nun für c_p den von Delaroche und Bérard bestimmten Wert 0·267 benutzen. Der Wert von c_v wird hieraus mit Division durch 1·42 erhalten, also gleich 0·188. Es ergibt sich demnach $c_p - c_v = 0 \cdot 079$, und daraus folgt

$$A = \frac{2892}{0 \cdot 079} cm \cdot g \text{ oder } A = 367 \, m \cdot g.$$

Der Wert von c_p war aber sehr ungenau. Mayer erhielt deshalb ohne seine Schuld eine von dem wahren Werte ziemlich abweichende Bestimmung der Äquivalentzahl. Die genauen Werte sind

$$c_p = 0 \cdot 2375, \quad c_v = 0 \cdot 1690.$$

Also ist nicht durch 0·079, sondern durch 0·0685 zu teilen, dann ergibt sich der genauere Wert 422 $m \cdot g$. Allerdings ist auch der Wert 2892 im Zähler etwas zu klein, der wahre Wert des Äquivalents wird also größer. Gewöhnlich wird er nach der experimentellen Bestimmung zu 425 $m \cdot g$ angenommen.

Es ist nun zu beachten, daß schon im Jahre 1834 Clapeyron den Mayerschen Bestimmungsvorgang insoweit verfolgt hat, als er bis zur Ermittlung der Wärme fortschritt, die bei der Erwärmung bei konstantem Druck latent wird, insofern sie dazu dient, die Abkühlung bei der Ausdehnung auszugleichen. Ob aber Mayer die Clapeyronsche Arbeit damals schon gekannt hat, ist zweifelhaft.

Der Ausdruck pw in der Mayerschen Gleichung entsteht auch bei dem Mariotte-GayLussacschen Gesetz, das den

Zusammenhang zwischen Druck p, Volumen v und Temperatur t festlegt in der Form

$$p \cdot v = R(273 + t).$$

Wird hier die Temperatur t um 1^0 vermehrt, so entsteht die Gleichung

$$p \cdot (v + w) = R(273 + t + 1)$$

und daraus die Beziehung

$$p \cdot w = R.$$

Der Wert 2892 in dem Zähler des Bruchausdruckes für A ist also nichts anderes wie die sogenannte Gaskonstante R. Nach den heutigen Bestimmungen wird $R = 2932$ angenommen. Der von Mayer benutzte Ausdehnungskoeffizient der Gase 1 : 274, genauer 1 : 273, ergibt sich, wenn man $t = 0^0$ annimmt und die dritte der vorstehenden Gleichungen durch die erste dividiert. Dann erhält man in der Tat

$$\frac{w}{v} = \frac{1}{273}.$$

11. Mathematische Betrachtungen.

Diese sachlichen Erläuterungen waren notwendig, um den Charakter von Mayers wissenschaftlicher Arbeit und namentlich den großen Abstand des zweiten Aufsatzes von der ersten unveröffentlichten Niederschrift richtig erkennen zu lassen. Wir verstehen nun, daß er vollkommen die Wahrheit sagt, wenn er am 30. November 1842 an Griesinger schreibt, er habe in steigendem Maße das Bedürfnis zur Konzentration anstatt des ursprünglichen Triebes zur Expansion empfunden. Das ist sicher nicht bloß durch den Fortschritt seiner Studien bedingt, wobei sich ihm die Stellen erst zeigten, an denen er sichere Fundamente aufmauern mußte, es hat sich auch eine Wandlung in seiner seelischen Verfassung vollzogen, denn der zweite Aufsatz ist in seiner Zurückhaltung so völlig verschieden von der ersten Darstellung, daß sich hier eine gänzlich andere geistige Einstellung offenbart. Es ist eben eine steigende Be-

ruhigung eingetreten. Diese wurde durch die Arbeit selbst gefördert und wirkte dann wieder auf die Arbeit zurück. Die Hauptsache haben aber doch wohl die glücklichen, geordneten Lebensverhältnisse getan. Ein eigentümlicher Zufall fügte es, daß Mayer gerade die Nachricht von der Annahme seines Aufsatzes in Liebigs Annalen erhielt, als er seine Braut seinen Eltern zuführte. Er hatte seinen Aufsatz mit der Bescheidenheit, die ihn in gesunden Zeiten charakterisierte, betitelt: „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur." Das war nicht ganz glücklich, denn niemand konnte dahinter den Inhalt vermuten. Ebenso ist die Art der Darstellung für den Physiker zunächst befremdend. Die Hauptsache, die Art der Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents, ist nicht entwickelt, dagegen ist der meiste Raum allgemeinen Ausführungen gewidmet. Der Aufsatz beginnt mit den Worten: „Der Zweck folgender Zeilen ist, die Beantwortung der Frage zu versuchen, was wir unter ‚Kräften' zu verstehen haben und wie sich solche untereinander verhalten." Das scheint in der Tat sehr absonderlich, aber Mayer hatte den Plan, die Wissenschaft von der Natur in ihrem ganzen Umfange zu reformieren, damals keineswegs aufgegeben. Der Glaube an die große Mission, die er zu erfüllen habe, war bei aller persönlichen Bescheidenheit ungeheuer lebendig in ihm. Vielleicht war damit eine bewußte starke Selbsteinschätzung gar nicht verbunden, er war nur beherrscht von dem Gefühl eines unbedingten Muß.

Die Wirkung dieses inneren Antriebes ging zunächst dahin, daß er sich ernsthaft bemühte, seine mathematischen und physikalischen Kenntnisse zu vervollkommnen. Wir müssen auf die Früchte dieser Bestrebungen etwas näher eingehen, weil sich darin die eigenartige geistige Veranlagung Mayers deutlich zeigt, auf der einen Seite sein hartnäckiger Eifer, mit dem er in eine Materie einzudringen suchte, die ihn einmal gepackt hatte, auf der anderen Seite aber auch die Begrenztheit seiner Fähigkeiten und namentlich die große Schwierigkeit, die er darin fand, da, wo er noch nicht selbständig produzierend tätig sein konnte, eine wissenschaftliche Disziplin rein empfangend in sich aufzu-

nehmen. Sein erstes Bestreben scheint dahin gegangen zu sein, seine Betrachtungen auf die kosmischen Probleme anzuwenden, weil es sich ja um Weltgesetze handelte, die auch im ganzen Umfang der Welt ihre Gültigkeit erweisen mußten. Er griff daher zu astronomischen Handbüchern, und um ihr volles Verständnis zu erreichen, suchte er auch in die Elemente der höheren Analysis einzudringen. Aber da fand er übersteigbare Hindernisse. Er ist über die einfachsten Differentialoperationen nicht hinausgedrungen. Um sich zu helfen, suchte er sich die Dinge deshalb auf seine Weise klarzulegen, und zeigte dabei wieder eine überraschende Originalität.

Der erste Gedanke, der sich ihm naturgemäß darbieten mußte, war der, wie sich der am freien Fall über der Erdoberfläche von ihm gefundene Begriff der Fallkraft bei der Anziehung der Körper im Weltraum wirksam erweisen mußte. Mit anderen Worten, er hatte seine weiteren Überlegungen an die Newtonsche Gravitationskraft anzuknüpfen, die, wie bekannt, den anziehenden Massen direkt, dem Quadrate des Abstandes umgekehrt proportional ist. Der Proportionalitätsfaktor ist die Gravitationskonstante f. Nun war Mayer aber gerade dieser Begriff der Gravitationskraft äußerst unbequem, schon weil er die darin enthaltene Beschleunigung nur mit Hilfe der Differentialrechnung fassen konnte, hauptsächlich jedoch, weil er ja überhaupt den Newtonschen Begriff der beschleunigenden Kraft vermeiden und ihn durch seinen Kraftbegriff ersetzen wollte.

Er half sich dabei mit Hilfe eines Satzes, der sich folgendermaßen formulieren läßt: „Wenn ein Körper von einem anderen Körper angezogen wird und in eine andere Entfernung von diesem Körper übergeht, so ist dabei die Zunahme der gesamten Bewegungskraft immer proportional dem Unterschiede der umgekehrten Werte der Abstände beider Körper am Anfang und am Ende der Bewegung.“

Der Satz ist von Mayer sicher nicht selbständig abgeleitet worden. Es ist anzunehmen, daß er in den ihm vorliegenden Darstellungen der Himmelsmechanik die Stellen suchte, wo die

ihm unbequemen Beschleunigungsausdrücke verschwunden waren und die ihm vertrauteren Geschwindigkeitswerte erschienen. Das ist bei der aus dem Prinzip der lebendigen Kräfte folgenden Gleichung der Fall, für die der soeben angeführte Satz der Ausdruck in Worten ist. Die Ableitung der Gleichung aus dem Newtonschen Gravitationsgesetz ist an sich einfach, muß aber von den Prinzipien der Infinitesimalrechnung ausgehen. Die auf diese Weise gewonnene Formel lautet, wenn L die schließliche, L_0 die anfängliche Bewegungskraft (kinetische Energie) der beiden Körper zusammen ist, wenn man ferner, wie Mayer es tut, mit A, B die Massen der beiden Körper, mit h_0 ihren anfänglichen, mit h ihren schließlichen Abstand, mit f die Gravitationskonstante bezeichnet:

$$L - L_0 = f A B \left(\frac{1}{h} - \frac{1}{h_0}\right).$$

Es wird hiebei, wenn c, c' die Endgeschwindigkeiten der beiden Massen sind,

$$L = \tfrac{1}{2} A c^2 + \tfrac{1}{2} B c'^2$$

und für L_0 ist ein entsprechender Ausdruck zu setzen.

Mayer läßt aber stets die Gravitationskonstante weg. Ferner fehlt bei ihm der Zahlfaktor $\frac{1}{2}$ bei den Ausdrücken für die Bewegungskräfte. Dadurch wird die Gleichung natürlich unrichtig. Nur indem er den Fehler nachher wieder ausgleicht, kann er zu richtigen Werten kommen. Hieraus ist schon zu sehen, daß Mayer unmöglich sich den Ausdruck selbst abgeleitet haben kann. Vielleicht hat er aber nicht die Endformel selbst von irgend woher übernommen, sondern sie sich aus Sonderfällen aufgebaut, allerdings nicht auf Grund genauer Rechnung, sondern mehr durch einfache Kombination, wobei ihm sein Energieprinzip immer als Richtschnur diente.

Mayer geht nun weiter den Weg, daß er den Sonderfall ins Auge faßt, wo eine aus unendlicher Entfernung kommende und anfänglich ruhende Masse sich einem ruhenden Körper (oder, was auf dasselbe hinauskommt, einem Körper von ver-

hältnismäßig sehr großer Masse) auf die Entfernung h nähert. Es sind dann in der Grundformel

$$L = \tfrac{1}{2} A c^2, \; L_0 = 0, \; \frac{1}{h_0} = 0$$

anzunehmen, und es ergibt sich einfach für die erreichte Geschwindigkeit

$$c^2 = 2 f B \cdot \frac{1}{h}.$$

Mayer läßt insbesondere h gleich dem Radius r des anziehenden kugelförmigen Körpers werden, also die angezogene Masse auf seiner Oberfläche landen. Dabei nennt er die erreichte Geschwindigkeit G. Es wird dann

$$G = \sqrt{\frac{2 f B}{r}}.$$

Geht nun die Annäherung von der Entfernung h_0 auf die Entfernung h, und wird der angezogene Körper wieder als anfänglich ruhend vorausgesetzt, so ist die erreichte Geschwindigkeit

$$c = G \sqrt{\frac{h_0 - h}{h h_0} r}.$$

Für den Fall an der Erdoberfläche folgt, indem man $h_0 = r + s$, $h = r$ setzt und s gegen r als sehr klein ansieht,

$$c = G \sqrt{\frac{s}{r}}.$$

Vergleicht man dies mit der gewöhnlichen Schreibweise

$$c = \sqrt{2 g s},$$

so ergibt sich

$$g = \frac{G^2}{2 r}.$$

Sehr interessant ist die Anwendung, die Mayer von dem angeführten Fundamentalsatze auf die elliptische Planetenbewegung macht. Die große Halbachse der Bahn sei $= a$, die lineare Exzentrität $= b$, die Geschwindigkeit im Aphel sei c_0,

die Geschwindigkeit im Perihel c_1, dann wird nach dem zweiten Keplerschen Gesetz

$$c_0 : c_1 = (a - b) : (a + b).$$

Nach dem Fundamentalsatz ergibt sich aber unter Berücksichtigung des angeführten Wertes von G, in dem jetzt statt r der Sonnenhalbmesser R einzuführen ist,

$$c_1^2 - c_0^2 = G^2 R \left(\frac{1}{a - b} - \frac{1}{a + b} \right).$$

Daraus kann, weil $c_1 = \frac{a + b}{a - b} c_0$, c berechnet werden. Es folgt

$$c_0 = G \cdot \sqrt{\frac{2a - (a + b)}{2a(a + b)} R.}$$

Die Geschwindigkeit im Aphel ist also ebenso groß, als ob der Planet aus der Entfernung $2a$ in das Aphel gefallen wäre.

Aus dem gefundenen Werte kann Mayer vermöge des vorangestellten Fundamentalsatzes ohne weiteres folgern, daß die Geschwindigkeit, die der Planet an einer beliebigen Stelle in der Entfernung h von der Sonne besitzt, folgenden Wert hat:

$$c = G \sqrt{\frac{2a - h}{2a \cdot h} R} \quad \text{oder} \quad c = G \sqrt{\left(\frac{1}{h} - \frac{1}{2a} \right) R},$$

nämlich ebenso groß ist, als ob er aus der Entfernung $2a$ an die betreffende Stelle der Bahn gefallen wäre. In einem Briefe hat Mayer den letzten Ausdruck noch weiter umgestaltet, indem er für die Entfernung h die Beziehung einführt, in der sie zu dem Winkel α zwischen dem Fahrstrahl Sonne—Planet und der großen Bahnachse steht:

$$\frac{1}{h} = \frac{a - b \cos \alpha}{a^2 - b^2}.$$

Dann ergibt sich

$$c = G \sqrt{\frac{a^2 - 2ab \cos \alpha + b^2}{2a(a^2 - b^2)} R.}$$

Merkwürdigerweise gibt aber Mayer nicht diesen Wert an, sondern

$$c = G \frac{a - b \cos a}{\sqrt{2a(a^2 - b^2)}} \sqrt{R}.$$

Dies ist wohl nur dadurch zu erklären, daß er den Ausdruck im Zähler unter der Wurzel mit einem vollständigen Quadrat verwechselte, das entstehen würde, wenn bei b^2 noch der Faktor $\cos^2 \alpha$ stände.

Die hier im Zusammenhang kurz skizzierten mathematischen Entwicklungen hat Mayer an verschiedenen Stellen, aber immer ohne Ableitung, bruchstückweise mitgeteilt, wie es die Gelegenheit gerade bot. Er hat auf sie offenbar großen Wert gelegt und ihnen entscheidende Bedeutung zugeschrieben. Sie bezeichnen die Grenze, bis zu der er in mathematischer Hinsicht vorgedrungen ist. Er hat sie weder weiter fortgesetzt, noch ist er bei anderen Gelegenheiten an mathematische Dinge herangetreten. Von der ganzen analytischen Behandlung der mechanischen Wärmetheorie findet sich keine Spur bei ihm. Es handelt sich eben um einen einzigen Vorstoß in die mathematische Gedankenwelt hinein, mit dem sich aber auch Mayers Kraft erschöpfte, und daß ihm dieser Vorstoß gelang, ist nur der inneren Beruhigung und Sammlung zuzuschreiben, die er in den glücklichsten Jahren seines Mannesalters fand.

12. Kosmologische Probleme.

Es ist dies freilich keine Erklärung dafür, warum er überhaupt eine solche ihm an sich fernliegende und für ihn einen großen Zeitaufwand bedeutende Arbeit auf sich nahm. Der Grund hiefür liegt vielmehr darin, daß er sich vor eine große und entscheidende Aufgabe gestellt fühlte, für die er eine Lösung nur auf diesem Wege finden konnte. Die Aufgabe, um die es sich handelt, ist die, eine Erklärung für den Bestand des Planetensystems zu finden. Er hatte dafür ursprünglich, wie wir gesehen haben, ein eigentümliches Verfahren eingeschlagen, das darin gipfelt, anzunehmen, in der Sonne werde

beständig Kraft aus Nichts erzeugt. Diese Durchbrechung seines Gesetzes von der Erhaltung der Kraft mußte ihm bei ruhigem Nachdenken unerträglich erscheinen, und er kam zu der anderen Erklärung, das Feuer der Sonne werde beständig durch hineinstürzende kosmische Massen genährt. Die Maximalgeschwindigkeit G, die er einführt, dient ihm eben dazu, erst einmal anzugeben, wie groß die auf diese Weise zu erwartende, beim Aufprall auf die Sonne sich in Wärme verwandelnde Bewegungskraft im günstigsten Falle sei. Er errechnete für die Sonne den Wert

$$G = 630.000\, m/sec.$$

Die Berechnung geschieht auf folgende Weise: Es wird

$$G = \sqrt{\frac{2fB}{R}},$$

wenn B die Sonnenmasse, R den Sonnenradius bedeutet. Um hieraus den Wert f fortzuschaffen, kann man bedenken, daß, wenn r den Erdradius, A die Erdmasse bezeichnet, an der Erdoberfläche die Fallbeschleunigung

$$g = f\frac{A}{r^2}$$

wird. Es ergibt sich also

$$G = \sqrt{2gr\frac{r}{R}\frac{B}{A}}.$$

Setzt man das Verhältnis der Radien $R:r = \mu$, das Verhältnis der Fallbeschleunigungen an der Sonnen- und an der Erdoberfläche $= \gamma$, so wird, da $\gamma\mu^2 = B:A$,

$$G = \sqrt{2gr\cdot\gamma\cdot\mu}$$

Durch Einsetzen der Werte $g = 9{\cdot}8164$, $r = 6.370.000$, $\gamma = 28{\cdot}36$, $\mu = 112{\cdot}05$ erhält man daraus den angegebenen Wert für G.

Würde nun Mayer annehmen, daß es sich um kosmische Massen handelt, die der Sonne begegnen und in sie hineinstürzen, so würde der Wert G für einen Überschlag des so zu erwartenden Wärmegewinns genügen und es würde kein Anlaß vorliegen, über die Berechnung dieses Wertes hinauszu-

gehen. Er geht aber davon aus, daß die in Betracht kommenden Massen von Anfang an um die Sonne kreisen und in sie hineingezogen werden, weil infolge eines Widerstandes des Weltäthers sich ihre Bahn verengert. Daher die Berechnung des allgemeinen Geschwindigkeitswertes c. Das Hineinstürzen tritt ein, wenn in diesem Werte der Abstand h vom Sonnenmittelpunkt gleich dem Sonnenhalbmesser R gesetzt wird. Da a immer größer als R angenommen werden muß, ergibt sich

$$c > G \cdot \sqrt{\tfrac{1}{2}}.$$

Es bleiben also die Geschwindigkeiten des Einstürzens in der Größenordnung von G.

Mayer beantwortet aber nicht die Frage, ob die derart in die Sonne hineinstürzenden Meteoriten wirklich ausreichen, um die Wärmeausgabe der Sonne auszugleichen. Diese Meteoritentheorie ist dann auch als unhaltbar aufgegeben worden. Doch verringert das nicht die subjektive Einschätzung von Mayers Leistung. Merkwürdig ist aber die Art, wie er der sich erhebenden Schwierigkeit aus dem Wege gehen will, die darin besteht, daß ja infolge der einstürzenden Meteoriten die Masse der Sonne zunehmen müßte (wie Mayer berechnet, im Jahr um mindestens $5 \cdot 10^{22}$ kg). Diese Vermehrung könnte nicht unbemerkt bleiben, sie müßte eine Verkürzung des Erdjahres zur Folge haben. Mayer nimmt nun an, daß das ausgestrahlte Licht nicht bloß eine Kraftausgabe, sondern auch eine Massenverminderung der Sonne bedinge. Das klingt sehr merkwürdig, da er sich durchaus auf den Boden der Undulationstheorie des Lichtes stellt. Er meint aber: „Eine undulierende Bewegung läßt sich nicht denken ohne eine gleichzeitig fortschreitende Bewegung, ein Fortgedrängtwerden der vibrierenden Massenteile, und es liegt also nach der Vibrationstheorie nicht weniger als nach der Emanationstheorie in dem Strahlen der Sonne ein Grund zu einer fortwährenden Massenverminderung dieses Fixsternes." Er hatte offenbar eine unvollkommene und verkehrte Vorstellung von dem Schwingungsvorgang, ähnlich wie jemand, der die Wellen über die See ziehen sieht,

damit die Vorstellung eines Fortschreitens der Wassermasse verbindet, während in Wirklichkeit die Wasserteilchen nicht vorrücken, sondern in geschlossenen Bahnen herumgehen.

Noch überraschender ist der Zusatz: „Das Strahlen der Sonne ist die einer zentripetalen Bewegung äquivalente zentrifugale Aktion.“ Die dabei zugrunde liegende Anschauung ist uns schon bekannt. Sie ist bereits in dem ersten Aufsatz von 1841 zum Ausdruck gelangt, wo Mayer sich noch ganz naiv das Ausstrahlen der Sonne nach den Planeten als das Gegenstück zu dem Hinstreben der Planeten nach der Sonne zu denkt. Aber er hat selbst später bekannt, daß diese Vorstellung, die er sich aus seiner Unkenntnis heraus gebildet hatte, falsch und unhaltbar sei. Trotzdem hat er sie in seinen „Beiträgen zur Dynamik des Himmels“ wieder ausgesprochen und diesen Satz in keinem der Neudrucke getilgt oder eingeschränkt. Es bleibt zudem völlig rätselhaft, wie er sich die Äquivalenz denkt. Er spricht nicht etwa von Aktion und Reaktion im Newtonschen Sinne, dann müßte ja zum mindesten die Bewegung des Planeten auf die Sonne zu eine äquivalente Bewegung von der Sonne nach dem Planeten hin mit sich führen. Nun ist aber doch keineswegs das Strahlen der Sonne durch die Gegenwart der Planeten bedingt, und es geht doch auch nicht bloß nach den Planeten hin, sondern nach allen Seiten in den Raum. Das alles sind so naheliegende Einwendungen, daß man sich kaum denken kann, wie sie Mayer entgangen sein sollten. Es ist nur eine Deutung möglich, daß Mayer an einmal in ihm eingewurzelten Gedanken festhing, selbst wenn er sie als unhaltbar erkennen mußte. Alle Regeln des vernünftigen Denkens hörten dann für ihn auf. Solche Gedanken hatten in ihm die Macht fixer Ideen, sie waren schlechterdings nicht zu beseitigen. Der Vorstellungsbestand haftete in ihm über alle Vernunftgründe hinaus und, wenn es sein mußte, auch gegen alle Vernunft. Selbst das Gebot der Klugheit, einen solchen Satz wenigstens nicht öffentlich zu verkündigen, hatte keine Gewalt über ihn. Im Gegenteil empfand er gerade hier am stärksten den Trieb, sich der Welt mitzuteilen.

Dem Problem, die Unveränderlichkeit des Erdjahres zu erklären, stellt Mayer das andere Problem gegenüber, die Unveränderlichkeit des Erdtages, also der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde zu begründen. Diese Unveränderlichkeit ist nicht etwa selbstverständlich, denn, wie Mayer richtig angibt, muß die Ebbe und Flut der Ozeane eine verzögernde Wirkung auf die Erdrotation ausüben. Der dabei stattfindende Kraftaufwand muß nämlich auf Kosten der in der Erddrehung steckenden Energie gewonnen werden. In der Erregung von Ebbe und Flut liegt also, wie er sagt, ein Grund zu einer Verminderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde. Er gebraucht dabei folgendes anschauliche Bild: „Die Erde spielt hier die Rolle eines Schwungrades. Die beweglichen Teile auf der Oberfläche werden, da sie an dem relativ feststehenden Monde gewissermaßen adhärieren, in einer der Erdrotation entgegengesetzten Richtung fortgezogen, wodurch einerseits zwischen den festen und flüssigen Teilen dieses Schwungrades Aktionen hervorgerufen und Widerstände überwältigt werden, anderseits aber der gegebene Rotationseffekt notwendig eine entsprechende Verminderung erfährt.“ Dieses Bild zeigt, wenn es auch den geschilderten Vorgang nicht erschöpft, doch deutlich die auffallende Stärke der Vorstellungskraft, die Mayer kennzeichnet. Alle seine Gedankenbildungen beruhen auf einer außerordentlich lebendigen, aber immer auf einfache Grundzüge des Geschehens gehenden Anschauung. Sein logisches Gewissen ist wie bei den meisten intuitiv veranlagten Menschen nicht besonders entwickelt. Gedankensprünge sind bei ihm häufig, ja selbst logische Widersprüche entgehen ihm mitunter. Er empfindet nicht das Bedürfnis nach der letzten gedanklichen Klarheit. Es möge dies besonders betont werden, da von seinen Bekannten, die über ihn berichtet haben, oft seine logische Schärfe rühmend hervorgehoben wird.

Für die Verzögerung der Erdrotation durch die Gezeiten will nun Mayer einen Ausgleich suchen, und er findet ihn in dem beständigen Zusammenschrumpfen der Erde bei ihrer zunehmenden Abkühlung. Hiedurch müßte die Umdrehungs-

geschwindigkeit in der Tat zunehmen, aber Mayer hat gar keinen Grund für die Behauptung, daß die beiden einander entgegenwirkenden Einflüsse sich genau ausgleichen. Es wäre dies ein wunderbarer Zufall, da keinerlei Zusammenhänge, die den Ausgleich wahrscheinlich machen, festzustellen sind. In Wirklichkeit wird auch die Verzögerung der Erdrotation durch Ebbe und Flut keineswegs durch die Beschleunigung der Umdrehung infolge der Volumenverminderung ausgeglichen. Hier war bei Mayer vielmehr der Wunsch der Vater des Gedankens. Er sah die Unveränderlichkeit der Tageslänge als feststehend an und wollte dafür eine Erklärung haben.

13. Die Schrift von 1845.

Zwischen der ersten veröffentlichten Abhandlung und den 1848 in Heilbronn als selbständige Schrift erschienenen „Beiträgen zur Dynamik des Himmels", auf die wir hier bereits kurz eingegangen sind, liegt aber noch eine Hauptschrift Mayers aus dem Jahre 1845, die er, wie jene Arbeit, auf seine Kosten drucken ließ, weil es ihm nicht gelang, einen Verleger dafür zu interessieren. Sie trägt den Titel: „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel; ein Beitrag zur Naturkunde", und umfaßt den Gesamtbereich von Mayers Anschauungen, soweit sie in den auf der Erde zu beobachtenden Erscheinungen zutage treten. Er behandelte hierin die zwei Gebiete, das anorganische Geschehen und die organischen Lebensvorgänge, zusammen, wobei es für ihn eine Hauptaufgabe war, festzustellen, wie sich auch in den Lebensvorgängen die allgemeinen Naturgesetze, namentlich das Energiegesetz, offenbaren. Der anfangs für ihn maßgebende Gedanke, die Physiologie auf Grund des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft zu reformieren, indem er eine Bilanzrechnung für die Einnahmen und Ausgaben an Kraft in den Vordergrund stellte, war in Wahrheit nie ganz von ihm aufgegeben worden, er suchte ihn jetzt seiner Ausführung näherzubringen. Er konnte aber dabei über einen unvollkommenen Versuch nicht hinaus-

kommen, da die ihm fehlenden experimentellen Hilfsmittel durch keinen Scharfsinn zu ersetzen waren. Es würde uns jedoch von unserer eigentlichen Aufgabe entfernen, wenn wir auf die Einzelheiten näher eingehen wollten. Es muß genügen, ein paar Grundgedanken, die unmittelbar mit dem Energiegesetz zusammenhängen, hervorzuheben. Diese Gedanken sind jetzt Gemeingut geworden, damals waren sie aber noch neu.

Mayer geht davon aus, daß die Pflanzen aus den Sonnenstrahlen beständig Energie aufspeichern, indem sie mit ihrer Hilfe die Kohlensäure der Luft unter Hinzunahme der aus dem Boden gesogenen Nahrung in die Kohlenstoffverbindungen überführen, die unmittelbar oder mittelbar die Nahrung der tierischen Organismen bilden und dazu dienen, den Lebensprozeß in ihnen aufrechtzuerhalten. „Das lebende Tier nimmt fortwährend aus dem Pflanzenreiche stammende brennbare Stoffe in sich auf, um sie mit dem Sauerstoff der Atmosphäre (oder dem im Wasser enthaltenen freien Sauerstoff) wieder zu verbinden. Parallel diesem Aufwande läuft die das Tierleben charakterisierende Leistung, die Hervorbringung mechanischer Effekte, die Erzeugung von Bewegungen, die Hebung von Lasten. Diese Leistung ist Mittel und Zweck im tierischen Organismus, sie ist Bedingung jedweden animalischen Lebensprozesses." „Um die Verwandlung von chemischer Kraft (d. h. der in Kohlenstoffverbindungen gebundenen Energiemengen) in mechanischen Effekt bewerkstelligen zu können, dazu sind die Tiere mit spezifischen Organen ausgerüstet, deren die Pflanzen gänzlich ermangeln. Es sind dieses die Muskeln." Bei den höheren Tierarten führen die roten Blutkörperchen den in der Lunge aufgenommenen Sauerstoff den Muskeln zu. Vermöge dieses Sauerstoffes findet in einem dem Verbrennungsprozeß vergleichbaren Vorgange in den Muskeln eine chemische Umwandlung statt, bei der Energie frei wird, und diese Energie ist es, die in mechanische Arbeit umgesetzt wird. Mayer hebt hervor, daß bei der starken körperlichen Arbeit etwa eines Holzfällers oder eines Bergsteigers das Herz kräftiger arbeitet, um mehr Blut durch die Muskeln zu treiben, und daß gleichzeitig

die Lungen eine erhöhte Tätigkeit zeigen, um mehr Sauerstoff den roten Blutkörperchen zuzuführen. Die so erfolgende stärkere Energieumwandlung kommt nur zum Teil dem Arbeitsprozeß zugute, ein anderer Teil wird in Wärme umgesetzt. Dies gibt sich darin zu erkennen, daß der Mensch bei einer starken körperlichen Anstrengung das anfängliche Kältegefühl verliert, daß er sich warm arbeitet. Mayer versäumt aber nicht, bei dieser Gelegenheit sogleich seine spiritualistische Auffassung zu bekennen: „Wie der ganze Organismus, so hat auch das Organ, der Muskel, seine psychische und seine physische Seite, zu jener zählen wir den Nerveneinfluß, zu dieser den chemischen Prozeß (der in dem Muskel stattfindet). Dem Willen des Steuermanns und des Maschinisten gehorchen die Bewegungen des Dampfbootes. Der geistige Einfluß aber, ohne welchen das Schiff sich nicht in Gang setzt oder am nächsten Riff zerschellen würde, er lenkt, aber er bewegt nicht, zur Fortbewegung bedarf es einer physischen Kraft, der Steinkohlen, und ohne diese bleibt das Schiff, auch beim stärksten Willen seiner Lenker, tot.“ Hier greift der Begriff der Auslösung bei Mayer ein. Die Auslösung ist der richtunggebende Faktor, er bestimmt die Art des Umwandlungsprozesses und die Art des Effektes, der aus der stattfindenden Energieumwandlung hervorgeht. Was dem Leben Sinn und Wert gibt, ist nicht die Energieumwandlung an sich, sondern das Ziel, das mit ihr erreicht wird, dieses Ziel ist nicht in dem chemischen Prozeß an sich begründet, sondern in der Richtung, nach welcher dieser Prozeß durch den psychischen Faktor, der in bestimmter Weise auslösend wirkt, geleitet wird.

Auf der anderen Seite sah es aber Mayer gerade als seine Aufgabe an, die Kluft, die er zwischen der mathematischen Physik und der Physiologie fand, zu überbrücken, und diesem Zwecke schien ihm eben sein Energiegesetz dienen zu können. „Wenn es gelungen ist“, sagt er, „die zahllosen Naturerscheinungen unter sich zu verknüpfen und aus ihnen einen obersten Grundsatz abzuleiten, so mag es nicht zum Vorwurfe gereichen, wenn man nach sorgfältiger Prüfung sich eines solchen als

Kompaß bedient, um unter sicherer Führung auf dem Meere der Einzelheiten fortzusteuern.“ Mayer hatte demnach die Auffassung, daß sich aus dem Energieprinzip die ganze Naturwissenschaft begründen lasse, eine Auffassung, die später in der sogenannten Energetik zu einem System ausgebildet ist, aber nichtsdestoweniger auf einem Irrtum beruht. So wenig nämlich die bloße Tatsache, daß die Bilanzrechnung eines geschäftlichen Unternehmens stimmt, irgend welchen Schluß auf den Charakter dieses Unternehmens, seine Zwecke, seine Erfolge, seinen Wert und seine Aussichten zuläßt, so wenig kann aus der Energiebilanz in der Natur der Weg erschlossen werden, den das Naturgeschehen geht. Gerade wie an den einzelnen Stellen die Energieumwandlung vor sich geht, das ist das Problem und das ist das Entscheidende, aber dazu ist es nötig, in jedem Falle zu wissen, wie und wodurch die Richtung des Umwandlungsprozesses bestimmt wird. Wir haben soeben gesehen, daß Mayer an einer entscheidenden Stelle die Unentbehrlichkeit des richtunggebenden Faktors wohl erkannt hat. Aber auf der anderen Seite hat er doch bei der weiteren Entwicklung der mechanischen Wärmetheorie, die gerade darauf beruht, daß man über das Gesetz der Krafterhaltung hinaus nach der Art forschte, wie die Änderungen des Wärmezustandes der Körper und die Umwandlung der Wärme in mechanische Arbeit vor sich geht, verständnislos abseits gestanden und sich auf die immer neu wiederholte Hervorhebung seiner Entdeckung des Erhaltungsgesetzes beschränkt. In der organischen Naturwissenschaft, der Biologie, ist es natürlich noch viel weniger möglich, den Kern der Aufgabe in der quantitativen Feststellung des Energieumsatzes zu sehen. Im Gegenteil wirken hier die Faktoren, welche die Art des Energieumsatzes und überhaupt die Art der Lebensfunktionen und der Gestaltungen betreffen, so stark, daß sie vielfach ganz allein erscheinen, wogegen freilich Mayer seine Polemik hauptsächlich kehrte. Er machte sich, von dem Gedanken an die entscheidende Bedeutung seiner großen Entdeckung befangen, nicht klar, daß, was seinen eigenen physiologischen Ausführungen Sinn und

Wert gibt, noch nicht in der Feststellung der Krafterhaltung an sich liegt, sondern eben erst durch Verfolgung der qualitativen Momente bei den Umwandlungsvorgängen bedingt ist.

Die Mayersche Schrift von 1845 enthält aber nicht bloß die biologischen Anwendungen seines Energieprinzips, sie beginnt vielmehr mit einer Darstellung des Energieprinzips an sich, und nach der ersten kurzen Veröffentlichung von 1842 ist hier zum erstenmal dieses Prinzip in seiner vollen Allgemeinheit entwickelt. Mayer gibt jetzt auch eine Zusammenstellung der Energieformen, die er sich denkt. Es sind folgende fünf: 1. Fallkraft, 2. Bewegung, und zwar scheidet er dabei die fortschreitende oder, wie er sagt, einfache Bewegung von der undulierenden oder vibrierenden, 3. die Wärme, 4. Magnetismus und Elektrizität, 5. das chemische Getrenntsein oder Verbundensein gewisser Materien. Mayer verknüpft hiemit eine eigentümliche Sonderung der Energieformen ihrer Art nach, er faßt nämlich Fallkraft und fortschreitende Bewegung als mechanische Kräfte oder mechanische Effekte zusammen, dagegen nennt er die undulierende Bewegung, die Wärme, den Magnetismus und die Elektrizität Imponderabilien. Der Begriff einer imponderablen Substanz paßt in der Tat auf den Bewegungsvorgang ebensowenig wie auf die Gravitation. Es kann aber überraschen, daß Mayer die undulierende Bewegung als eine imponderable Substanz ansieht. Natürlich denkt er dabei an das Licht, das ihm als raumerfüllend und deshalb mit der Grundeigenschaft der physikalischen Substanz begabt erscheint. Anderseits aber muß er doch, wenn er das Licht als undulierende Bewegung deutet, eine materielle Substanz annehmen, die der Träger der Bewegung ist, und nicht das Licht an sich, sondern die Materie, welche die Lichtschwingungen ausführt, hat den Substanzcharakter. Hier zeigt sich bei Mayer ein Widerspruch, der überhaupt in seiner ganzen energetischen Naturauffassung begründet ist. Der Begriff der Erhaltung einer unveränderlichen Quantität veranlaßt ihn, die Energie als Substanz anzusehen. Er nimmt eine Kraftsubstanz an, die in fünf Formen erscheint, und die Metamorphosen dieser Kraft

bilden den Inhalt des physikalischen und chemischen Geschehens. Aber eine solche Kraftsubstanz ist nicht mehr vorstellbar, sondern nur rein gedanklich zu fassen. Außerdem setzt die quantitative Bestimmung der Bewegungskraft, wenn man sie in diesem Substanzcharakter als eine fest gegebene Größe fassen will, notwendigerweise einen absoluten Raum voraus, in dem die Bewegung stattfindet. Denn es genügt nicht, bei der Bewegung die Lagenänderung der Körper gegeneinander festzustellen, sondern man muß die absolute Größe der Geschwindigkeit kennen, aus der ja erst die Größe der Bewegungskraft (lebendigen Kraft) sich wirklich ergibt. Man muß also ein absolut ruhendes Bezugssystem annehmen, auf das man die Bestimmung der Lage und der Lagenänderung jedes Körpers gründet. Es ist auch keineswegs so, daß, wenn die absolute Bewegung in Teilbewegungen zerlegt wird, die lebendigen Kräfte der Teilbewegungen zusammen die Gesamtenergie ausmachen. Man kann also nicht sagen, daß, wenn man die Erhaltung der Energie bei Umwandlungsvorgängen in einem bewegten System, etwa an der Erdoberfläche, feststellt, dann eben nur ein der Änderung unterworfener Teil der Bewegungskraft erfaßt sei und man sich den anderen, ungeändert bleibenden Teil, etwa den durch die Erdrotation gegebenen, noch dazudenken müsse. Schon Newton hatte bei der Gravitation die Annahme eines absoluten Raumes gefordert, also auch die Fallkraft setzt, wenigstens nach der zu Mayers Zeit herrschenden Auffassung, die Möglichkeit einer absoluten Orientierung im Raume voraus. Erst in der neuesten Zeit ist es bekanntlich gelungen, die Erscheinung der Gravitation unabhängig von dieser Grundannahme darzustellen.

In diese rein gedankliche Bestimmung der Energie als einer in jeder einzelnen Erscheinungsform quantitativ bestimmbaren Größe, deren Gesamtwert in der Welt ungeändert bleibt, mischt sich bei Mayer aber doch anscheinend das Bedürfnis, in Licht, Wärme, Elektrizität und Magnetismus etwas unmittelbar zu der Vorstellungskraft Sprechendes zu finden. Er protestiert gegen die Hypothese eines besonderen Fluidums für jede Energie-

art. In der Tat ist sie nicht zu rechtfertigen, wenn ohne weiteres das Fluidum mit der Energie identifiziert wird und nicht der Gedanke des Latentwerdens bei der Wärme und des Sichkompensierens bei den entgegengesetzten elektrischen und magnetischen Fluiden aufgegriffen wird. Man kann sich nicht denken, daß die einzelnen Fluiden sich gemäß der Energieerhaltung ineinander verwandeln und daß sie auch gänzlich vergehen, wie es bei der Umwandlung in Bewegung doch der Fall sein müßte. Die Bewegung kann man sich ja unmöglich als ein Fluidum vorstellen. Aber trotz alledem liegt doch der Schaffung des Imponderabilienbegriffes bei Mayer ganz entschieden die Vorstellung von etwas räumlich Gegenwärtigem zugrunde, wie es beim Licht in der Tat fast unvermeidlich ist, da wir ja den Raum eben mit dem ihn erfüllenden Lichte wahrnehmen. Mayer würde sich selbst, wenn er je darüber so zur Klarheit hätte kommen wollen, gesagt haben: Es ist da etwas gegenwärtig, ich fühle es, ich kann nur nicht sagen, was es ist. Das Bedürfnis nach einer letzten Klarheit vor sich selbst hat er aber nicht gehabt, im Gegenteil, er ist darin (wie Newton) eben eine im Innersten religiöse Natur, daß er da, wo er etwas Unbegreifliches fühlt, halt macht, aber nun das Unbegreifliche nicht etwa überhaupt beiseite läßt, sondern gerade in ihm eine besondere Art Erhebung sucht, indem es ihm selbst wie ein Mysterium erscheint, und er auch anderen verbietet, an das Wort, mit dem er es nennt, irgendwie weitere Erklärungsversuche anknüpfen zu wollen. Das Wort ist für ihn eine Schranke, die er vor dem Unbegreiflichen aufbaut, nicht ein Tor, durch das er den Weg in die letzten Seinsgründe sucht. Das Merkwürdige ist nur, daß er (wie Newton) glaubt, seinem erkenntniskritischen Gewissen zu folgen und der Anwalt einer hypothesenfreien Wissenschaft zu sein, während er doch nur einem religiösen Drange gehorcht. Man könnte sonst gar nicht erklären, warum er mit solcher Emphase einen Satz wie den verkündet: „Sprechen wir es aus, die große Wahrheit: Es gibt keine immateriellen Materien!“ Hier zeigt sich die Neigung des religiösen Menschen, mit Absicht etwas Absurdes als wahr

oder eine Selbstverständlichkeit als eine große Erkenntnis auszusprechen. Der tiefere Sinn von Mayers Worten ist gegen jede materialistische Metaphysik gerichtet, über die wägbare Materie hinaus sollen wir uns nichts Materielles vorstellen, die Kraft, welche die Brücke bildet vom Materiellen zum Geistigen, muß uns von dem Begriff der Materie getrennt erscheinen. Der letzte Abschnitt, mit dem Mayer diese Ausführungen schließt, spricht eine noch deutlichere Sprache: „Wohl fühlen wir, daß wir mit den eingewurzelten, durch große Autoritäten kanonisierten Hypothesen in den Kampf gehen, daß wir mit den Imponderabilien die letzten Reste der Götter Griechenlands aus der Naturlehre verbannen wollen, aber wir wissen auch, daß die Natur in ihrer einfachen Wahrheit größer und herrlicher ist als jedes Gebild von Menschenhand und als alle Illusionen des erschaffenen Geistes.“ Für Mayer war eben das Erhaltungsgesetz nicht einfach ein physikalischer Satz, für ihn war er die Reinigung der Naturwissenschaft vom Heidentum oder vom Unglauben, und aus diesem tiefen Herzensbedürfnis heraus war er so mit ganzer Seele bei seiner Entdeckung, die er als eine über ihn gekommene Offenbarung empfand. Das Wort „erschaffener Geist“ deutet darauf hin, daß Mayer die Verse Albrecht v. Hallers vor Augen standen: „Ins Inn're der Natur dringt kein erschaff'ner Geist, zu glücklich, wem sie nur die äuß're Schale weist.“ Dieser Ausspruch hatte, als er ihm begegnete, einen großen Eindruck auf ihn gemacht.

Es ist aber doch nicht zu denken, daß Mayer an einer bestimmten Stelle stehen blieb, weil er glaubte, nicht weiter dringen zu dürfen, vielmehr reichte seine Kraft nicht weiter. Da, wo es sich darum handelte, den ganzen Gehalt der physikalischen Erkenntnis, soweit sie bis zu seiner Zeit gediehen war, heranzuziehen, mußte er notwendigerweise versagen. Namentlich konnte er nicht tiefer in die elektromagnetischen Energieformen eindringen. Er erkannte aber richtig, daß auch hier die Energie immer durch ein Produkt aus zwei Faktoren dargestellt erscheint. Dies muß allerdings dahin präzisiert werden, daß bei diesen Energieformen zunächst immer eine kontinuier-

liche Verteilung über den Raum, in besonderen Fällen auch über eine Fläche oder eine Linie, stattfindet, ähnlich wie etwa bei der kinetischen Energie der Atmosphäre oder irgend einer Gasmasse. Das hat zur Folge, daß immer das Raumelement, in besonderen Fällen auch das Flächen- oder Linienelement, als Faktor in dem Energieausdruck erscheint. Was noch hinzu kommt, besteht wieder aus zwei Faktoren, die jetzt gerichtete Größen sind, aber im allgemeinen gleich gerichtete, und deren numerischen Werte in diesem Falle einfach zu multiplizieren sind. Ähnlich kann auch die kinetische Energie aufgefaßt werden als entstehend aus dem Produkt von zwei gerichteten Größen, der Bewegungsgröße und der Geschwindigkeit. In dem Energieausdruck erscheint dann das Quadrat einer der beiden Größen, behaftet mit einem von der Konstitution des Körpers oder des elektromagnetischen Feldes abhängenden Faktor, und weiterhin der Faktor, der durch die räumliche Verteilung bedingt ist. Mayer hat das für den Plattenkondensator durchgeführt und gefunden, daß die Energie der Oberfläche der Platten dem Quadrat der Ladung pro Flächeneinheit proportional ist. Den noch hinzukommenden Faktor, der von dem Abstand der Platten abhängt, hat er nicht weiter berechnet. Es mag noch hinzugefügt werden, daß Mayers Nebenbuhler Joule gerade den Fall behandelt hat, wo die Energieeigenschaft der Elektrizität am deutlichsten hervortritt, nämlich beim elektrischen Strom, wenn die in Wärme verwandelte Stromenergie berechnet wird. Auch hier bildet sich ein Ausdruck, der dem Quadrat der Stromstärke proportional ist, und der hinzukommende Faktor bedeutet den Widerstand. Man kann diesen Ausdruck wieder auch entstehen lassen aus dem Produkt von Stromstärke und elektromotorischer Kraft, welch letztere nach dem Ohmschen Gesetz ihrerseits durch das Produkt aus Stromstärke und Widerstand gemessen wird.

Die elektromagnetischen Erscheinungen hat aber Mayer nur nebenbei gestreift. Sein Hauptinteresse gehört den Wärmeerscheinungen und ihrem Zusammenhang mit den mechanischen Kräften. „Die Wärme ist eine Kraft, sie läßt sich in mecha-

nischen Effekt verwandeln.“ Das ist der Hauptsatz, von dem er ausgeht. Er lehnt aber jede Deutung der Verwandlung ab und will es den Poeten und Naturphilosophen überlassen, die Erklärung ewiger Rätsel mit Hilfe der Phantasie zu versuchen.

Höchst merkwürdig ist, wie bei ihm die Reste der ursprünglichen Betrachtungsart noch nachspuken und wie er sich damit auseinander zu setzen versucht. Es kommen Äußerungen, die ohne diese Beziehung schwer zu erklären wären. Beispielsweise sagt er: „Eine negative Bewegung ist wie eine negative Materie eine imaginäre Größe (d. h. etwas Unmögliches, der Ausdruck ist der Mathematik entnommen, der Vergleich paßt aber nicht recht). Die Vernichtung einer positiven Bewegung durch eine negative ist ein Paradoxon.“ Dieser Satz hätte in der ersten unveröffentlichten Arbeit stehen können. Mayer denkt natürlich an den unelastischen Stoß. Von einer negativen Bewegung ist aber in Wahrheit nie die Rede gewesen, sondern nur davon, daß die Bewegungsgröße für eine entgegengesetzt gerichtete Bewegung mit dem entgegengesetzten Vorzeichen in Rechnung gebracht werden muß. Mayer korrigiert nun wieder die von ihm ursprünglich vertretene Auffassung der Bewegungskraft: „Wie das Quantum einer Materie durch das absolute Gewicht (heißt das die Masse?), so wird das Quantum einer Bewegung durch das Produkt der Masse in das Quadrat der Geschwindigkeit bestimmt. Der kartesische Satz: ‚Kraft gleich dem Produkt der Masse in die Geschwindigkeit‘ ist falsch und bereits von Leibniz widerlegt.“ Mayer geht dann auf den unelastischen Stoß zurück und gebraucht ein chemisches Bild: „Wie sich Materien von entgegengesetzter Qualität, eine elektropositive Basis und eine elektronegative Säure, neutralisieren, so heben sich Bewegungen von entgegengesetzter, von positiver und negativer Richtung zusammen auf. Das in veränderter Qualität, aber in unveränderter Quantität fortbestehende Gegebene ist dort das Neutralsalz, hier die Wärme.“ Er will hier wieder einen Vergleich von Materie und Kraft geben. Natürlich handelt es sich um einen bloßen Vergleich, keine physikalisch begründete Analogie. Aber er spinnt diesen Ver-

gleich doch weiter: „Das Verhältnis, in welchem die Quanta der sich neutralisierenden Materien oder Bewegungen zueinander stehen, ist in der Regel nicht das der Gleichheit, es hängt dasselbe vielmehr von dem Quale der Objekte ab. Säure und Basis neutralisieren sich, wenn die Quanta ihren Mischungsgewichten, Bewegungen von entgegengesetzter Richtung aber, wenn die Quanta ihren Geschwindigkeiten proportional sind. Bei der Neutralisation und bei der Produktion der Bewegungen spielt die Geschwindigkeit die Rolle des Mischungsgewichtes.“ Irrtümlicherweise meint Mayer, dies wäre das Prinzip der virtuellen Geschwindigkeiten. Im ganzen muß man sagen, daß, wenn er schroff jede Naturphilosophie ablehnt, doch auch in ihm eine zwar selbstgeschaffene, aber von den Nachteilen der begrifflichen Konstruktion und unbegründeten Analogiebildung keineswegs freie Naturphilosophie lebendig ist.

14. Ausbruch der Krankheit. Vorübergehende Besserung.

Bei allem dem Irrigen und Unvollkommenen, das sie enthalten, zeigen die Mayerschen Ausführungen eine erstaunliche Divinationsgabe, sie sind der Ausdruck einer bestimmten Naturauffassung, die später eine ungeheure Bedeutung für die Wissenschaft ebenso wie für die praktische Auswirkung der wissenschaftlichen Forschung erlangt hat. Wir sind heute gewöhnt, Energie zu kaufen wie eine Ware. Es ist zu begreifen, daß ein solches Erschauen der Ausfluß einer inneren Spannung ist, die sich in einer intensiven Gedankenarbeit entlädt, wenn sie durch ruhige und glückliche Lebensumstände zurückgehalten wird und nicht infolge äußerer Anlässe zu Erregungsausbrüchen führt. Vom Jahre 1848 ab ändert sich aber diese Lage. Der labile Seelenzustand Mayers wird durch trübe und erschütternde Erlebnisse ins Wanken gebracht. Er leistet eine Zeitlang noch Widerstand, bis dann der Zusammenbruch eintritt. Von da an wechseln wild erregte mit ruhigeren Zeiten, aber die Schaffenskraft ist erlahmt. Die Gedanken spinnen sich immer wieder um die Gebilde, welche sein frühes Mannesalter erfüllten. Zu

ihrer Fortführung, zu neuen Ideen kann er nicht mehr gelangen. Was er nach 1848 geschrieben hat, können wir vielleicht als Erläuterung und Ausführung früherer Erkenntnisse werten. Im wesentlichen hat es aber doch nur Bedeutung für die Beurteilung seines eigenen geistigen Zustandes. Von 1848 an muß das Interesse an dem psychischen Problem, das uns Mayer darbietet, durchaus überwiegen. Die sachliche Beurteilung seiner Schriften kann nichts Wesentliches mehr bieten.

Im Jahre 1848 brach in Deutschland die Revolution aus, und die große Bewegung warf ihre Wellen auch in die friedliche Stille, in der Mayer lebte. Er selbst freilich wurde nicht in den Strudel hineingerissen, aber sein ältester Bruder Fritz zog im Jahre 1849 mit Heilbronner Aufständischen den badischen Freischärlern zu Hilfe. Robert Mayer machte den gutgemeinten, aber gefährlichen Versuch, ihn zurückzuholen. Er war nahe daran, als Spion erschossen zu werden, und wurde nur durch das Dazwischentreten eines Heilbronner Klienten, der sich für ihn verwendete, vor dem Schlimmsten bewahrt. Im Jahre vorher waren ihm, wie wir schon berichtet haben, zwei Kinder durch den Tod entrissen worden. So war sein Seelenzustand schon schwer erschüttert, als ein an sich belangloser Angriff gegen seine wissenschaftliche Entdeckung das volle Gefäß zum Überfließen brachte. Daß aber gerade dieser Umstand so heftig auf ihn einwirkte, zeigt, wie außerordentlich stark er mit seinem Lebensnerv an die naturwissenschaftliche Tätigkeit, der er sich hingegeben hatte, gebunden war. Bisher hatte er die beharrliche Verkennung seiner Leistung gelassen ertragen, der Gedanke, daß schließlich doch die Wahrheit sich Bahn brechen müsse, hatte ihn wohl getröstet. Der Prioritätsstreit, in den er schon während der Vierzigerjahre mit Joule geriet und den er mit mehreren Zuschriften an die Pariser Akademie führte, hatte neben allem Unangenehmen, das er ihm brachte, doch das Gute gehabt, daß er sah, wie seine Grundidee Boden faßte, und er war einsichtig genug, die Leistung Joules richtig zu würdigen, der im Gegensatz zu Mayers Art ruhig prüfend mit einer zweckmäßigen Apparatur experimentell zu Werke ging

und sich ohne weiteren Hypothesenbau auf die praktische Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents beschränkte. Joule hatte diese Bestimmung bereits 1843 mitgeteilt, und es war dies, was immer betont werden muß, erst der Schritt, der Mayers Gedanken über die Bedeutung einer bloßen Hypothese hinaushob. In demselben Jahre hatte Colding das mechanische Wärmeäquivalent aus der Reibungswärme bestimmt. Auch er war wie Mayer von naturphilosophischen Betrachtungen geleitet worden, seine Arbeit ist aber erst 1863 und 1864 veröffentlicht worden. Im Jahre 1845 brachte Holtzmann, aber ohne sich auf den Boden der mechanischen Wärmetheorie zu stellen, seine Bestimmung. Daß 1847 in den damals begonnenen Fortschritten der Physik von Helmholtz die Arbeiten von Holtzmann und Joule genannt wurden, seine aber nicht, war sicher für Mayer eine Enttäuschung, er konnte sich aber sagen, daß der ungeeignete Titel seiner Veröffentlichung daran die Hauptschuld hatte. Erst 1850 trug Helmholtz das Unterlassene nach, allerdings mit offensichtlichem Widerstreben und mit unleugbarer Verkennung des wirklichen Inhaltes von Mayers Aufsatz. Er hatte ihn höchstens flüchtig angesehen, und der metaphysische Charakter der Darstellung, die er darin fand, sagte seiner vornehm kühlen empiristischen Denkweise wenig zu. Er ist, wie bekannt, den inneren Widerwillen gegen das Dilettantische bei Mayer und seine Vorliebe für ein mystisches Halbdunkel nie losgeworden. Die schließliche Anerkennung der Priorität Mayers ist ihm bitter schwer gefallen, und in späteren Jahren, kurz vor Mayers Tode, konnte er eine jählings ausbrechende Anfeindung der Mayerschen Hypothesendichtung nicht unterdrücken. Aber vor dem Jahre 1850 hat diese Stellungnahme Helmholtz' auf Mayer sicher nicht schwer gelastet. Helmholtz war damals ja auch noch nicht die wissenschaftliche Autorität, an deren Aussprüchen viel gelegen. Der Stein kam auf eine andere, fast tragikomisch anmutende Weise ins Rollen. Mayer hatte am 14. Mai 1849 in der Beilage zur „Allgemeinen Zeitung" unter dem Titel „Wichtige physikalische Erfindung" eine Vorrichtung mitgeteilt,

durch die es gelingen sollte, das mechanische Wärmeäquivalent zu bestimmen. Es sollte Wasser durch eine enge Öffnung gepreßt und auf diese Weise erwärmt werden. Die erzeugte Wärmemenge sollte dann mit der verbrauchten Arbeitsmenge verglichen werden. Der Gedanke ist ganz scharfsinnig, aber doch nur ein Einfall. Nach der Jouleschen Bestimmung lag kein dringender Anlaß zu einer Neuanordnung der Versuchsvorrichtungen vor. Mayer ließ den Apparat durch einen Mechaniker in Heilbronn anfertigen, zu einer praktisch brauchbaren Messung gelangte er aber überhaupt nicht. In dieser Art, Apparate zu ersinnen, ohne etwas mit ihnen auszurichten, und dann von bedeutungsvollen Entdeckungen zu sprechen, scheint mir etwas entschieden Krankhaftes zu liegen. Die Mayersche Mitteilung hatte nun einen unerwarteten Erfolg. Ein junger Physiker in Tübingen, O. Seyffer, griff in der Nummer der gleichen Zeitung vom 21. Mai mit einer göttlichen Unkenntnis der bereits gemachten Erfahrungen Mayers Gedanken als sinnlos und allen erprobten naturwissenschaftlichen Anschauungen widersprechend an, um freilich, anscheinend über seinen Irrtum aufgeklärt, nicht ganz ein Jahr später bei seiner Habilitation die These zu verfechten: „Die Auffindung der sogenannten Äquivalentzahl zwischen mechanischer Kraft und Wärme anerkenne ich als eine vollendete Tatsache."

Mayer war durch den Angriff aufs tiefste getroffen, sicherlich getrieben durch die schon in ihm gärende Erregung. Er sandte eine Erwiderung ein, die aber bei der bekannten Abneigung der Redaktionen gegen Polemiken in ihren Blättern nicht aufgenommen wurde. Er wandte sich jetzt empört an den Verleger, Herrn v. Cotta, von dem er „annehmen zu können glaubte, daß er Herr in seinem Anwesen sei". Wie der Briefwechsel weiter gegangen ist, wissen wir nicht. Er dauerte fast ein Jahr lang an. Mayer verfocht seine Sache mit der Verbissenheit und Einsichtslosigkeit eines Querulanten. Schließlich machte er einen „Vermittlungsvorschlag", oder was er dafür ansah. Einen Brief des Baron v. Cotta, der am 25. März 1855 abgeschickt war, sandte er uneröffnet zurück, weil er an-

scheinend den Aufdruck der Buchhandlung trug und er ihn nicht als persönliches Antwortschreiben ansah, wie er es verlangen zu können glaubte. Sodann nahm er Anstoß daran, daß die Sendung nicht genügend frankiert war. Er schrieb nun weiter, er sehe seinen an Herrn v. Cotta gerichteten Brief als nicht beantwortet und seinen Vermittlungsvorschlag damit als erledigt an. Die ganze Sache macht von Anfang an den Eindruck, daß Mayer sich in einem andauernden krankhaften Erregungszustand befand. Herr v. Cotta schrieb dann am 22. Mai sehr kühl zurück, indem er Mayers Verfahren rügte und sich weitere Zuschriften verbat. Dieser Brief löste bei Mayer eine hochgradige Steigerung seiner Erregung aus, wobei das damals herrschende, heiße Frühlingswetter vielleicht einen verstärkenden Einfluß ausübte. So geschah es, daß er in der Frühe des 28. Mai nach einer schlecht verbrachten Nacht, während seine Gattin noch schlief, plötzlich aus dem Bette auffuhr, vor den Augen der dabei erwachenden Frau unangekleidet nach dem Fenster lief und zwei Stockwerke hoch auf die gepflasterte Straße herabsprang. Er blieb im ganzen unverletzt, nur verstauchte er sich die Füße so schwer, daß er lange Zeit unter starken Schmerzen zu Bett liegen mußte und dann erst wieder am Stocke humpelnd ausgehen konnte. Die Folgen des Sturzes haben sich nie ganz verloren, er zog bis zu seinem Tode beim Gehen das eine Bein nach und behielt eine Steifheit in den Fußgelenken.

Während des Krankenlagers war anscheinend eine wesentliche Beruhigung bei Mayer eingetreten. Auch den Tod des Vaters, der im September des gleichen Jahres eintrat und der bei seiner starken Kindesliebe ihn tief treffen mußte, scheint er in milderem Lichte gesehen zu haben. Er fühlte sich dem Leben zurückgegeben, nahm seine Praxis in der Stadt wieder auf und machte sich im Herbst des Jahres an eine erneute Darstellung seiner Entdeckung, die im Dezember beendet war und wieder als besondere Schrift von ihm veröffentlicht wurde. Er beschränkte sich hiebei auf die Grundfrage der Umwandlung von Bewegung in Wärme und umgekehrt und gab der etwa vier

Bogen umfassenden Broschüre den bescheidenen Titel: „Bemerkungen über das mechanische Äquivalent der Wärme.“ Er brachte nichts Neues, der Zweck der Veröffentlichung war nur, die Allgemeinheit, nicht allein die wissenschaftlichen Kreise, für seine Entdeckung zu interessieren. Er befleißigte sich deshalb möglichster Klarheit und Verständlichkeit, es ist vielleicht die beste Darstellung, die er von dem ersten Grundgesetz der mechanischen Wärmetheorie gegeben hat. Allerdings hält er mit mathematischen Formeln nach der Art mancher mathematischer Dilettanten auch hier nicht zurück, er gibt sogar die Beschleunigung als Differentialquotienten der Geschwindigkeit an, geht also bis an die Grenze der von ihm selbst erworbenen mathematischen Kenntnisse. Auch die Formel für die Zunahme der lebendigen Kraft bei der Bewegung zweier Körper unter dem Einfluß der Gravitation, auf die er anscheinend sehr viel Wert legte, kehrt wieder. Er bezieht sich vielfach auf seine früheren Schriften und geht auch auf die Pfaffsche Kritik seiner Entdeckung ein, die er nicht unangenehm empfunden hatte, weil sie immerhin das Bestreben zeigte, ihm gerecht zu werden. Er nennt Joules Arbeiten mit verständnisvoller Anerkennung, dagegen werden in einer später weggelassenen Fußnote die Seyfferschen Angriffe zurückgewiesen und auch der Redaktion wird ein Seitenhieb versetzt. Er verteidigt ausführlich seine Auffassung des Kraftbegriffes, geht aber über die drei Kraftformen Fallkraft, Bewegung und Wärme diesmal nicht hinaus.

Interessant ist, was er über Atome sagt. Er meint erst, dem Menschen seien in seiner wissenschaftlichen Erkenntnis sowohl in der Richtung nach dem unendlich Großen als nach dem unendlich Kleinen hin natürliche Schranken gezogen (wieder dieser Gedanke, daß dem Menschen nur eine beschränkte Einsicht in die Naturerscheinungen gegeben sei). Er sagt dann weiter: „Die Atomenfrage führt uns, wie mir scheint, über diese Schranke hinaus, und ich halte sie deswegen für unpraktisch. Ein Atom an sich wird so wenig als ein Differential Gegenstand unserer Untersuchung sein können, obgleich das

Verhältnis, in welchem solche unmeßbar kleinen Hilfsgrößen unter sich stehen, durch konkrete Zahlen darstellbar ist." Diese Auffassung der Infinitesimalrechnung kann bei Mayer nicht überraschen, da die neue, den Begriff des unendlich Kleinen vermeidende Anschauung zu seiner Zeit noch nicht durchgedrungen war. Merkwürdig ist aber die Deutung des Atombegriffes, die offenbar dahin zielt, daß die letzten Elemente der räumlichen Ausdehnung gesucht werden. Der physikalische Atombegriff bezieht sich jedoch bloß darauf, daß die physikalischen Vorgänge ebenso wie die chemischen Umwandlungen sich an gewisse Elementarteilchen knüpfen, die dabei keine Zerlegung erfahren, sondern an sich erhalten bleiben. Mayer nimmt auch an, „daß es wirklich in chemischer Beziehung Atome gibt". Er meint aber, folgerichtigerweise müßte man fragen, ob es nicht noch kleinere Teilchen gebe, „die in Beziehung auf die Wärmeerscheinungen Atome sind, in deren Inneres die Wärme also nicht zu dringen imstande wäre und die bei der Erwärmung des Ganzen eine Volumenvermehrung nicht erfahren würden". Der Gedanke klingt erst seltsam, namentlich wenn man an die Auffassung der Wärme als molekuläre Bewegung denkt. Wenn man aber die neuen Anschauungen über den Atomaufbau ins Auge faßt, und wenn man bedenkt, daß Mayer eigentlich mit den Wärmeerscheinungen alle physikalischen Erscheinungen umfassen will, die nicht rein mechanischer Natur sind, so ist man doch erstaunt, mit welcher Fähigkeit er auch hier ein richtiges Bild erfaßt hat, trotzdem er die Einzelheiten der Vorgänge, namentlich ihren Zusammenhang mit den elektromagnetischen Erscheinungen in keiner Weise überblicken konnte. Dies zeigt sich auch in seinen weiteren Ausführungen über die latent werdende Wärme, die mit den Phänomenen der freien Wärme „so ziemlich das ganze Gebiet der Physik" umfassen sollte. Es steht überhaupt die Tragweite seiner Ideen in einem höchst überraschenden Mißverhältnis zu den Kenntnissen, die ihm tatsächlich zu Gebote standen.

Im Frühjahr 1851 schrieb er noch einen ganz kurzen Auf-

satz „über die Herzkraft“ für Vierordts Archiv. Er berechnete darin die Arbeitsleistung des Herzens quantitativ genauer, als es Vierordt getan hatte, und fand, daß die Leistung des ganzen Herzens in der Sekunde bei 70 Pulsschlägen rund 0·6 *kgm* oder den 125. Teil einer Pferdekraft beträgt. Nach dieser Arbeit hat aber Mayer elf Jahre lang, bis 1862, nichts publiziert.

15. Weitere Entwicklung der Geisteskrankheit.

Der Grund dieses langen Schweigens liegt wesentlich in seiner Gemütskrankheit, bei welcher eben im Jahre 1851 die für sein Leben kritische Wendung eintrat. Wir kommen damit zu den trübsten Tagen, die er durchgemacht hat und die für alle Zukunft, auch in Zeiten der Entspannung, schwer auf ihm lasteten. Erregungszustände waren gewiß auch vorher schon bei ihm eingetreten, sie blieben aber im Schoß der Familie begraben. Die Frau duldete eben und schwieg, sie nahm die anscheinenden Wunderlichkeiten bei der sonstigen Gutartigkeit seines Wesens und der herzlichen Liebe, die er ihr zeigte, mit in den Kauf. In späterer Zeit hatte sie sich anscheinend dem Arzt gegenüber ausgesprochen und ihr Bericht ist in der Landererschen Krankheitsgeschichte aufbewahrt. Darin wird gesagt, es sei seiner Umgebung sehr aufgefallen, daß er oft plötzlich „maßlos aufgeregt“ gewesen sei. Er erlaubte sich dann „kleine Unvernünftigkeiten“, wie das Zerschlagen eines Möbels oder das Zerreißen eines Kleidungsstückes, und tat viele sonderbare, oft unvernünftige Aussprüche, „Kindskopfereien“, wie er selbst zu sagen pflegte. Die Frau hat sicher versucht, ihm gut zuzureden und ihn zu beruhigen. Diese Zwischenfälle bildeten aber doch eine ernstliche Störung in der sonst glücklichen Ehe, und Mayer selbst hat in späteren Jahren in Briefen an seine Frau darauf Bezug genommen, daß sie unter seiner „Leidenschaftlichkeit“ zu leiden gehabt habe, und Besserung versprochen.

Im Herbst 1851 spürte er selbst, daß ein Anfall nahte

und flüchtete sich in dem Vorgefühl dringender Gefahr zu seinem Freunde Lang, der in Göppingen Pfarrer war. Er ist dort wohl nur einen oder zwei Tage geblieben. Lang scheint ihm freundlich zugesprochen und ihn auf den Trost und Halt, den er in der Religion finden könne, hingewiesen zu haben. Nach seiner Rückkehr brach dann aber in Heilbronn die Erregung mit voller Heftigkeit aus, und er schrieb Lang am 29. Oktober einen Brief, der zweifellos irre gewesen ist. Er äußerte selbst am 1. November in einem neuen Schreiben, das er nach inzwischen eingetretener Beruhigung an Lang richtete, er sei „in der Zeit des bereits ausgebrochenen und rasch zunehmenden Deliriums“ geschrieben. Mit diesem Worte pflegte er selbst seine Erregungszustände zu bezeichnen. Er spricht in demselben Atem auch von einer „Gehirnentzündung“, die er für alle Zustände völliger Entrücktheit als Erklärung anführt. Das scheint sehr auffällig, denn er mußte als Arzt doch selbst wissen, daß von einer derartigen Krankheit, einer Enzephalitis oder Meningitis, keine Rede sein konnte. In solchen Fragen aber, die ihn selbst betrafen, hörte für ihn jede medizinische Sachlichkeit auf. Alles lag ihm daran, die Störungen auf körperliche Zustände zurückzuführen, und er schützte einfach eine Erkrankung vor, die dem Laien die eingetretenen Erscheinungen erklärlich machen konnte. Das war mit einer akuten Gehirnkrankheit am besten zu erreichen, und alles, was vorgefallen war, sollte dann als Fieberdelirium aufgefaßt werden. So ist wohl auch die Meinung entstanden, der Fenstersprung sei in dem Delirium einer Gehirnentzündung geschehen, wovon natürlich nichts wahr ist.

Mayer schreibt Lang dann weiter: „Die Krankheit hat gottlob eine über alles Erwarten günstige Wendung genommen, indem ich schon nach wenigen Tagen wieder imstande war, meinem Berufe nachzugehen, was ich offenbar der Beruhigung verdanke, welche mir die Religion, in specie das, was Du mir in Göppingen gesagt, gewährt. ‚Cessante causa cessat effectus‘ ist ein bekannter medizinischer Satz, daß aber auch nach glücklich überstandenem akuten Stadium das Gehirn noch in einem

Zustande von Blutanschoppung zurückblieb, liegt in der Natur der Sache. Dadurch wird aber das Gemüt in einer reizbaren, teilweise hypochondrischen Stimmung erhalten, während anderseits wieder jeder psychische Reiz nachteilig auf das somatische Organ zurückwirkt. Ich finde übrigens, daß ich aus dieser Szylla und Charybdis mit Hilfe des christlichen Glaubens herauskomme, indem ich fühle, wie ich körperlich gesünder und geistig froher werde. Gott wird den Glauben in mir befestigen und mir die Prüfungen, die er schickt, tragen helfen." Es war also nach dem Anfall eine Depression zurückgeblieben, die erst allmählich wich. Namentlich war Mayer in diesem Stadium von einem Versündigungswahn befallen. Er kam sich als ein für seine Sünden von Gott geschlagener Mensch vor. Bezeichnend ist hiefür die weitere Briefstelle vom 2. Dezember: „Am ersten Advent bin ich mit meiner lieben Frau zum heiligen Abendmahl gegangen, was für mich ein wahres Freudenfest gewesen ist, denn der Glaube steht bei mir fest, daß mir die am Altar verheißene Sündenvergebung vollständig zuteil geworden ist." Nunmehr sah er in dem Anfall nicht mehr eine körperliche Krankheit, sondern er deutete sie rein seelisch, aber nicht etwa pathologisch, sondern als einen Ansturm weltlicher Ungezügeltheit, als eine sündhafte Verirrung. So schrieb er am Sylvestertage an Lang: „Der Versuchung erliegend, mit dem Sturmwinde der Leidenschaft auf Brackwassern zu segeln, wäre es endlich im letzten Jahre mit mir zum Scheitern gekommen, wenn mir nicht in der schwersten Stunde meines Lebens Gottes Gnade durch Deine Vermittlung den rechten Weg eröffnet hätte."

Es mag bei dieser Gelegenheit die Vorliebe Mayers für seemännische Vergleiche kurz berührt werden, die schon in mehreren hier angeführten Äußerungen zutage getreten ist. Diese Vergleiche sind bei einem Binnenländer wie Mayer auffallend, wenn sie auch natürlich aus der Erinnerung an seine Seereise zu erklären sind. Erstaunlich ist jedoch, daß diese Erinnerung in ihm so fest haftete, trotzdem sie wirklich nicht mit besonders freundlichen Vorstellungen für ihn verbunden sein konnte.

Aber alles Harte und Widrige schwand allmählich aus seinem Gedächtnis und nur der dämonische Zauber des Weltmeeres, der alle Ereignisse auf See und das ganze Bordleben mit einem eigentümlich verklärenden Schimmer umkleidet, blieb übrig. Gerade auf einen der zirkulären Veranlagung irgendwie unterworfenen Menschen wirkt der Reiz der See besonders stark, vielleicht weil sie ein Bild des eigenen Seelenzustandes solcher Naturen ist, bald im Sonnenschein strahlend oder silbern aufleuchtend in der Nacht, wenn der friedliche Passatwind die Segel schwellt, bald im Sturm unter schwer niederhängenden Wolken aufbrausend oder von einem jäh hereinbrechenden Wirbelwind plötzlich aufgewühlt. Auch der ewig gleiche Anblick des Horizontes, an dem sich Himmel und Wasser zu berühren scheinen und der den Menschen gleichsam in sich selbst zurückweist, kommt der Neigung eines solchen Gemütes entgegen, das eben den Gegensatz gegen seine Umgebung fühlt und alle Dinge mit seiner eigenen Stimmung färbt. Im übrigen sind die seemännischen Vergleiche, die Mayer gebraucht, keineswegs so, wie sie dem richtigen Seemann und dem Bewohner der Wasserkante geläufig sind. Sie sind wohl vertieft durch eigene Anschauung, aber von seemännischer Erfahrung verraten sie wenig, sie sind in dieser Beziehung durchaus laienhaft und mehr aus den Eindrücken des an der Schiffsführung unbeteiligten Fahrgastes zu erklären als aus den Wechselfällen des seemännischen Berufes.

Wir müssen nun Mayers Schicksale weiter verfolgen. In den ersten Tagen des April trat wieder eine heftige Erregung auf. Da hierauf keine ordentliche Beruhigung erfolgte, entschloß sich Mayer, in der unweit Esslingen gelegenen Heilanstalt Kennenburg Genesung zu suchen, welche Nervöse und Gemütskranke aufnahm und schon damals das Kaltwasserheilverfahren pflegte. Er fühlte sich aber durch den Erfolg nicht befriedigt. Die Schuld lag wohl kaum an der Behandlung, sondern mehr an der Unruhe und Ungeduld Mayers, der eine plötzliche Wirkung erwartete und die Fortdauer der Beschwerden nicht auf die Hartnäckigkeit der Erkrankung, sondern auf die Mangelhaftig-

keit der Kurmittel schob. In einem uns erhaltenen Briefe vom 21. April an seine Frau schreibt er, daß eine Beruhigung erst eingetreten sei, als er mit dem Baden ausgesetzt habe, während ihm vorher die kalten Vollbäder nicht gut gedient hätten. Er sei noch am Tage zuvor durch üble Laune geplagt gewesen. Da er so im ganzen dort, wo er war, nicht auf seine Rechnung zu kommen glaubte, die Erregungszustände auch wiederkehrten, griff er mit der seelischen Hilflosigkeit des Kranken nach irgend einem Halte, der sich seinen sorgenden Gedanken darbot. Der Direktor der Staatsirrenanstalt Winnental, Herr v. Zeller, war ihm schon lange persönlich bekannt. Er hatte Vertrauen zu ihm und sah in ihm einen wohlmeinenden Freund. Natürlich dachte er keinen Augenblick daran, in seiner Anstalt zu bleiben, er wollte nur seinen Rat einholen, und in der Hauptsache die sachkundige Stütze für seinen Plan, nach Stuttgart zu gehen, finden. Zeller riet ihm aber von diesem Schritte ab und empfahl ihm einen Dr. Landerer in Göppingen, zu dem er selbst in engen persönlichen Beziehungen stand und der auch Mayer von seiner Studienzeit bekannt war. Ich kann mich des Eindruckes nicht erwehren, daß diese Empfehlung bei allen vortrefflichen Eigenschaften Zellers nicht rein von sachlichen Beweggründen geleitet war, sondern daß der Wunsch mitwirkte, Landerer beim Aufbau seiner Praxis zu helfen. Es ist dem Schwaben eigentümlich, bei der Fürsorge für Freunde und Verwandte nicht immer das Maß strenger Unparteilichkeit innezuhalten. Ob Zeller mit Absicht Mayer verschwiegen hat, daß Landerer mit dem Oberamtsarzte Dr. Palm damals gerade eine Privatirrenanstalt aufgetan hatte und Insassen dafür suchte, wage ich nicht zu entscheiden. Mayer sagte er anscheinend nur, daß Landerer Zeit zu geistigem Gedankenaustausch habe, nach dem Mayer wohl Verlangen zeigte, und daß dem Genesungsuchenden so am besten gedient sei. Dazu kam für Mayer, daß sein Freund Lang in Göppingen wohnte und er bei diesem schon einmal Trost und Hilfe gefunden hatte. Er trug also kein Bedenken, dem Rat Folge zu leisten und ging zunächst zu Lang. Bei diesem Besuche zeigte er eine heftige, ängstliche

Erregung und sprach in einer Weise von seiner Sündhaftigkeit, daß er bei Lang sofort den Eindruck einer geistigen Erkrankung erweckte. Lang scheint seine Ansicht dem Dr. Landerer gleich mitgeteilt zu haben, als er ihm Mayer brachte. Diesem hatte er zugeredet, einige Tage in dem Hause des Arztes zu bleiben. Das erste, was Mayer tat, war, daß er mit Landerer und Lang in leidenschaftlicher Weise und mit phantastischem Ideenzuge über die ihn beschäftigenden Fragen zu reden begann. Landerer wurde dadurch sehr besorgt. Er beging aber von Anfang an den Fehler, daß er alles, was Mayer sagte, als Wahnideen ansah, hinter denen nichts Ernsthaftes steckte und die dem Kranken nach Möglichkeit ausgeredet werden müßten. Dieser war über die Verständnislosigkeit, die er fand, natürlich höchst ungehalten. Er selbst sah sich als geistig vollkommen gesund an und wurde ärgerlich, daß ärztliche Fragen an ihn gestellt wurden. Er hatte vielleicht auch den Eindruck, in eine Falle geraten zu sein, und schickte sich deshalb nach zwei Tagen an, wieder abzureisen. Landerer konnte ihm keinen Widerstand leisten und ließ ihn auf den Bahnhof begleiten. Mayer erzählt selbst über die Vorgänge folgendes: „Da ich den Zweck meiner Reise verfehlt sah, beschloß ich nach wenigen Tagen meines dortigen Aufenthaltes in einem desperat zu nennenden Seelenzustande wieder nach Hause zu gehen. Schon hatte ich auf dem Bahnhofe die Karte gelöst, als sich meine innere Unruhe, meine Seelenangst bis zur Bewußtlosigkeit steigerte, und ich erinnere mich nur noch traumartig dunkel, daß ich von Dr. Landerer in einem Kabriolett wieder abgeholt und in seine nahegelegene Anstalt zurückgeführt wurde. Nun verläßt mich mein Gedächtnis, ich verfiel in ein furibundes Delirium.“ Landerer berichtet unmittelbar darauf, am 2. Mai, an Zeller, Mayer habe einen maniakalischen Anfall mit großem Zerstörungstrieb, Geschrei und teilweise starker Ideenjagd gehabt.

16. Mayers Behandlung in Göppingen und Winnental.

Am nächsten Tage besuchte Lang den Kranken. Mayer fuhr ihm entgegen: „Was willst du?“ Lang erwiderte: „Mayer, glaubst du, daß ich es gut mit dir meine?“ Worauf Mayer antwortete: „Da muß ich erst Gott fragen.“ Dann kam ein neuer Anfall. Nur mit Mühe war Mayer zu bändigen. Abends war es besser, am folgenden Tage aber erfolgte schon wieder ein Anfall. Landerer handelte hierauf durchaus den Umständen entsprechend, er schrieb an Zeller, Mayers Frau möge benachrichtigt und aufgefordert werden, zu entscheiden, ob Mayer nach Winnental oder Kennenburg zurückgebracht werden solle. Die Einrichtungen seiner eigenen Anstalt seien noch unvollkommen.

Da Mayer selbst nach seiner Frau verlangt hatte, reiste diese einige Tage später nach Göppingen. Als sie ankam, war anscheinend schon eine Beruhigung eingetreten. Auf ihren Wunsch, vielleicht auch auf den durch sie vermittelten eigenen Wunsch Mayers nahm Landerer Blutentziehungen vor. Darauf scheint eine weitere Besserung erfolgt zu sein, und Mayers Frau fuhr nach kurzer Zeit wieder zurück. Mayer sagt selbst: „Sie konnte sich beruhigt wieder auf den Heimweg machen, um den Kindern die Mutter wiederzugeben.“ Sie zeigte auch keine Bedenken, ihren Mann weiter in Göppingen zu lassen, was durchaus verständlich ist, da sie keinen Anlaß hatte, die Behandlung dort ungünstig zu beurteilen. Anderseits wußte sie, daß mit ihrem Mann etwas nicht in Ordnung war. Mayer sagt selbst, sie sei damals schon seit zwei Jahren mit solchen Anfällen vertraut gewesen. Man kann ihr nur Bewunderung zollen, daß sie derartige Zustände mit Geduld und Fassung ertragen hat, wenngleich für Mayer eine frühere Behandlung sicher am Platze gewesen wäre. Die schwache Frau hätte aber kaum gegen seinen Eigenwillen und seine Furcht, als Geisteskranker zu erscheinen, aufkommen können.

Rein objektiv betrachtet, war es sicher nicht richtig, Mayer in Göppingen zu lassen. Die Anstalt war, wie Landerer selbst

gesagt hatte, nicht genügend ausgerüstet, es fehlte anscheinend vor allen Dingen an Personal, Landerer war auch noch zu jung und unerfahren, um einem so schwierigen Fall, wie es Mayers Krankheit bei seiner ausgesprochenen Persönlichkeit, seiner Hartköpfigkeit und seiner besonderen Begabung war, gewachsen zu sein. Er glaubte gewiß den rechten Weg zu gehen, vergriff sich jedoch in den Mitteln und wußte Mayer seelisch nicht nahezukommen, weil er kein Verständnis für seine Charakteranlage hatte und seine geistigen Fähigkeiten unterschätzte. Er war ihm nur ein Kranker, der mit allerhand verschrobenen Ideen angefüllt war, daß hinter dem sonderbaren Wesen ein einzigartiges Genie steckte, konnte er nicht begreifen. So war das Ende doch, daß er am 12. Juni 1852 an Zeller berichten mußte, er finde unübersteigliche Schwierigkeiten in der Behandlung, und seine dringende Bitte um möglichst baldige Versetzung nach Winnental müsse als eine sehr wohlbegründete erscheinen. Im einzelnen äußerte er, daß seit zwei Monaten die heftigsten Tobsuchtsanfälle mit zwei- bis dreitägigen Remissionen gewechselt hätten.

Die Hauptschwierigkeit lag darin, daß Mayer durch die ihm zuteil gewordene Behandlung aufs tiefste gegen den einstigen Studiengenossen erbittert worden war, dem er vorwarf, eine ihm zufällig gegebene Machtbefugnis über seine Person aufs schmählichste mißbraucht zu haben, und dem er deshalb gerade in den Zeiten eingetretener Beruhigung mit Vorwürfen und Mißtrauen begegnete, so daß dieser auf keine Weise ihm nahetreten und seelisch anders wie ungünstig auf ihn einwirken konnte. Es war freilich damals allgemein üblich, auf Tobsuchtsanfälle mit Einschränkung und Aufhebung der Bewegungsfreiheit zu reagieren. Dazu dienten Zwangsjacke und Zwangsstuhl, ein gepolsterter Ohrensessel, auf dem der Kranke festgebunden wurde, für die Nacht entsprechend eingerichtete Zwangsbetten. Bei Mayer waren diese Mittel mehr wie bei einem anderen unangebracht. Er konnte den Druck fremden Willens so wie so nicht vertragen, und seine Erregung stieg über alle Grenzen, wenn er sich gewaltsam gefesselt fühlte. In allen Augenblicken

empfand er das Schmachvolle einer solchen Behandlung, und daß er sich ihr immer wieder aufs neue unterwerfen mußte, brachte ihn zur Raserei. Landerer hätte bei reiferer Einsicht erkennen müssen, daß er auf einem falschen Wege war. Die Immobilisierung war ein höchst bedenkliches Verfahren bei diesem Kranken. Er wurde deshalb nicht besser, sondern nur schlimmer. Denn es ist wohl als eine Verschlechterung des Zustandes anzusehen, wenn die Remissionen, die erst depressiven Charakter hatten, dabei aber eine Wiederkehr der Besinnung in sich schlossen, später manisches Gepräge annahmen, indem der Kranke eine ausgelassene Lustigkeit zeigte, laut lachte und eine sehr selbstgefällige Stimmung äußerte.

Auf Landerers Bericht hin scheint Zeller Mayers Schwager Karl Closs in Winnenden verständigt zu haben, der sofort — wie es heißt, im Einverständnis mit Mayers Frau — die Aufnahme in Winnental beantragte. Als Veranlassung zur Aufnahme wird im Krankenbericht angegeben: „periodisch geisteskrank seit drei Jahren, familiäre Anlage, Tollheit". Daß hier die familiäre Anlage hervorgehoben ist, läßt sich wohl folgendermaßen erklären. Die Eigentümlichkeiten, die Mayers Eltern gezeigt hatten, waren jedenfalls inzwischen von Mayers Frau dem Bruder mitgeteilt worden, und dieser hatte Zeller von den empfangenen Nachrichten verständigt. Es ist anzunehmen, daß die erbliche Belastung Robert Mayers mehr von Seiten der Mutter herrührte, die rein seelisch ihm mehr verwandt gewesen zu sein scheint. Nur kam bei ihm die von dem Vater ererbte eigenartige Geistigkeit hinzu. Durch Verquickung dieser Anlagen, aber stärkere Vererbung in der Affektsphäre von der Mutter, in der Intellektsphäre vom Vater her, ist dann Mayers Krankheit zu erklären. Ihren ersten Impuls empfing sie durch die Seereise und die volle Auslösung durch die Ereignisse der Jahre 1848—1850.

Auf den Antrag des Schwagers wurde Mayer, wie er selbst beschreibt in der Zwangsjacke eingeschnürt, da er gerade einen Anfall hatte, nach Winnental nächtlicherweile überführt. Zunächst blieb der Zustand unverändert. Erst gegen Ende des Jahres

traten längere Remissionen ein. Dann wurde der Zustand wieder ungünstiger bis zum März 1853. Darauf trat allmählich Besserung ein, wenn auch mit manchen Rückfällen. Auf sein heftiges Betreiben wurde Mayer am 1. September 1853 als „gebessert“ beurlaubt. In Göppingen hatte er außer Blutentziehungen kalte Umschläge bekommen. In Winnental wurden Blutegel gesetzt, laue Bäder, kühle Regenduschen und zuletzt auch einige kalte Bäder verabfolgt. Im wesentlichen ließ man also die Natur sich selbst helfen. Psychische Einwirkungen sind wohl kaum ernsthaft versucht worden, sie waren auch bei Mayer nicht leicht. Für die Art, wie man auf ihn Einfluß gewinnen konnte, fehlte auch wohl Zeller das rechte Verständnis. Mayer war ein sehr schwieriger Patient. Um alles in der Welt wollte er nicht als geisteskrank gelten. Einmal sagte er zu Zeller: „Der einzige Narr hier sind Sie.“ Allerdings ist eine solche Äußerung von vielen Insassen der Irrenanstalten zu erwarten.

Wie Mayer diese Leidenszeit beurteilte, darüber gibt ein Bericht an Rohlfs aus seinem letzten Lebensjahr Auskunft: „Es war im Frühjahr 1852, als ich mich durch den Direktor der Staatsirrenanstalt Winnental, Herrn v. Zeller, den ich schon lange persönlich kannte, und den ich in meiner Unerfahrenheit sogar für meinen Freund hielt, nach Göppingen locken ließ, wo ein Herr Landerer, ein Nepote des Herrn Hofrat v. Zeller, natürlich ohne mein Wissen, eben im Begriffe war, eine Privatirrenanstalt zu errichten. Ich war der Erste, der hinkam, und war als ‚zahlbarer Narr‘ dem Herrn Narrendirektor eine willkommene Beute. Die Einzelheiten meiner sogenannten Behandlung übergehe ich gern, wie ich z. B. im Zwangsstuhle bis auf den Tod gefoltert wurde. Gewiß ist, daß mein wirklich erfolgter Tod dem Herrn Landerer nur von Vorteil hätte sein können. Die Herren Irrenärzte pflegen für solche ‚Radikalkuren‘ nicht schlecht honoriert zu werden. Nun, Herr Dr. Landerer, dieser Biedermann, ist inzwischen, mit dem Medizinalratstitel belehnt, am Scirrhus pylori gestorben. Nach dreimonatlichen Martern wurde ich in der Nacht vom 31. Juli auf den 1. August 1852,

fest in die Zwangsjacke geschnürt, nach Winnental geschleift, wo ich, morgens früh angekommen, auf Befehl des Herrn Hofrat an diesem Sonntage sogleich wieder in einen bereitstehenden Zwangsstuhl geschnallt wurde. Dreizehn Monate wurde ich nun in dieser Anstalt mit allen erdenklichen somatischen und psychischen Mißhandlungen bedacht, bis ich es soweit brachte, meine Befreiung zu erzwingen."

Der Ton dieser Darstellung ist entschieden pathologisch gefärbt, sie muß in einem Erregungszustande geschrieben sein, man kann aus ihr einen Eindruck davon bekommen, in welcher Weise Mayer sich Dühring gegenüber bei seinem Besuche in Wildbad um die gleiche Zeit ausgesprochen hat. Dühring, dem diese ganze Sache sehr in seinen Kram paßte, prüfte nicht die Zuverlässigkeit der Angaben, er sah Mayer ohne weiteres als Opfer einer verrohten Wissenschaft und herzloser Angehörigen an und stellte ihn in seiner langatmigen Auseinandersetzung als den „Galilei des 19. Jahrhunderts" hin, der, wie Galilei um seiner Entdeckung willen von der Kirche, jetzt in der Neuzeit von den an die Stelle der Priester getretenen Zunftgelehrten verfolgt und gefoltert worden sei.

17. Kennenburg. Die Urteile über Mayers Krankheit.

Wie weit die Klagen Mayers über seine Behandlung in Winnental berechtigt sind, läßt sich schwer feststellen. Gewiß sind auch dort, wenn man den Maßstab der heutigen psychiatrischen Therapie anlegt, Fehler gemacht worden. Auch in Winnental sind Koerzitivmaßnahmen angewandt worden, die bei Mayers Temperament unzweckmäßig waren. Es ist immerhin möglich, daß, wie Rümelin meint, Zeller durch die Berichte aus Göppingen Mayer gegenüber ungünstig beeinflußt war. Zweifellos war dieser aber auch ein sehr ungebärdiger Patient, der die behandelnden Ärzte durch sein ungezügeltes Wesen auch außerhalb der eigentlichen Anfälle zur Verzweiflung bringen und zu einer unangebrachten Härte veranlassen konnte. Eine Heilung ist in Winnental nicht eingetreten, die Anfälle

kehrten auch später wieder, wenngleich sie nicht mehr dieselbe Heftigkeit erreichten.

Rümelin berichtet über diese spätere Zeit: „Eigentliche Wahnvorstellungen und fixe Ideen im strengen Sinne, so daß ihm das richtige Selbstbewußtsein, die Erkenntnis der Umgebung, die normale Deutung der Sinneswahrnehmungen abhanden gekommen wäre, hat Mayer niemals gehabt, auch blieb der logische Zusammenhang seines Tuns und Redens immer noch erkennbar. Aber doch konnte sein Zustand jener Grenze sehr nahekommen, wenn ihn die geringfügigsten Anlässe und Eindrücke, die ihm etwas Verletzendes, Bedrohliches, Kränkendes zu haben schienen, in die maßloseste Aufregung versetzten, wenn er dann mit einer staunenswerten Kombinationsgabe Zusammenhänge und Motive des Geschehenen ersann, die rein nur seiner Einbildung angehörten, wenn er dabei seine ungewöhnlichen Vermutungen und Auslegungen auch gegen die nächsten Angehörigen und Freunde kehrte und ihnen die unglaublichsten Dinge zutraute. Dann lief er zu Hause ruhelos, Stunden, halbe Tage und Nächte lang durch alle Zimmer, sprach und schrie fast ununterbrochen, mitunter Worte von unanhörbarem Inhalt, hielt auch die sonst gewohnte maßvolle Grenze im Genuß geistiger Getränke nicht mehr ein und steigerte so den Zustand bis zur vollen Unerträglichkeit für sich und die Seinigen. Manchmal trat die Beruhigung und Selbsterkenntnis nach solchen Entladungen von selbst ein, andere Male entschloß er sich oder ließ sich durch Verwandte und Freunde dazu bereden, eine Heilanstalt aufzusuchen. Unfreiwillig ist er niemals in eine solche gebracht worden, was bei seinem Naturell auch ganz unausführbar gewesen wäre.“

Eine große Rolle spielte in Mayers späterem Leben die Erinnerung an die Erfahrungen in Göppingen und Winnental. Wenn erst die Klagen und Anklagen, die er vorbrachte, sich auf die Verkennung seiner wissenschaftlichen Leistung bezogen, so suchten sich später seine Depressionen immer den Grund einer ungerechten und grausamen Behandlung durch die Ärzte, und auch sonst lösten diese Erinnerungen häufig heftige Er-

regungen aus. „Man vermied“, sagt Rümelin, „aufs ängstlichste, an diese Dinge zu erinnern, aber er fing nur allzu oft selbst davon an, und so hörte ich es mehrmals mit an, wie er zwar in großer Erregung, aber nicht wie einer, der seines Geistes und seiner Erinnerungen nicht mächtig gewesen wäre, sich darüber aussprach. Was er da vorbrachte, wie er in stetig wachsendem Affekt seine Erlebnisse und Argumente darlegte, wird jedem, der ihn davon reden hörte, unvergeßlich geblieben sein.“ Er sah sich für sein ganzes Leben als beschimpft und geächtet an. Er nahm deshalb auch seine ärztliche Praxis nicht wieder auf, sondern behandelte nur seine Angehörigen und Freunde. Er erklärte, er könne seinen Beruf nicht mehr ausüben, man habe ihn für einen Narren erklärt, und mit diesem Makel behaftet dürfe er nicht als Arzt tätig sein.

Nach seiner Entlassung aus Winnental reiste er zunächst auf einige Wochen in die Schweiz, besuchte bei dieser Gelegenheit auch wieder Lang in Göppingen, wobei er sich empört über die Anstaltsbehandlung äußerte. Dagegen hatte er wieder mehr Zutrauen zu der Anstalt in Kennenburg gewonnen und ging noch dreimal hin. Er ist vom 27. April bis 30. Mai 1856, vom 3. Oktober bis 1. November 1865 und von Mitte August bis Mitte November 1871 dort in Behandlung gewesen. Auch im Jahre 1877 scheint eine schlechte Zeit zu liegen, die aber nicht mehr zu so heftigen Anfällen führte, daß er eine Anstalt aufsuchen mußte. Man kann hienach die Wellenberge bei dem in Wellenform erfolgenden Auftreten der Krankheit einigermaßen deutlich erkennen. Daß nach dem stärksten Anschwellen der Krankheitssymptome in den Jahren 1850 bis 1853, das natürlich auch immer durch Remissionen unterbrochen war, gegen das Lebensende hin die Erscheinungen an Stärke abnehmen, geht u. a. aus dem Bericht des damaligen Assistenzarztes Dr. Mülberger in Kennenburg über den Aufenthalt im Jahre 1871 hervor. Dieser sagt, daß die eigentlichen Exaltationszustände sich nur selten wiederholten. „In den vier (wohl richtiger drei) Monaten, die Mayer damals in Kennenburg verweilte, war vielleicht drei-, höchstens viermal ein vorüber-

gehender Aufenthalt in der Zelle notwendig. Schon am zweiten Tage trat ein merklicher Nachlaß in der Aufregung ein und wenige Tage später war das Gleichgewicht wieder hergestellt. Der Kranke kannte sich genau und wußte, wann ein Anfall kam. Er drängte dann selbst auf Isolierung.“ Einige Tage nach seiner Aufnahme verlangte er zum ersten Male, nachdem er kurz vorher bei der gemeinsamen Anstaltstafel bereits erregte Reden geführt hatte und auch sonst sich auffällig benommen hatte, stürmisch vom Arzte die Unterbringung in der Zelle, wo dann bald ein heftiger Ausbruch seiner Erregung eintrat. Nach dem Anfall war er meist schwer zu bewegen, die Zelle zu verlassen, da die darauf folgende niedergedrückte Stimmung ihn schreckte, und wiederholt äußerte er, er atme erst auf, wenn er in der Zelle sei.

Merkwürdig ist dabei, daß er doch mehrmals jählings die Anstalt eigenmächtig verließ. Einmal ging er, obwohl er auf seinen Spaziergängen stets einen Diener mitnehmen sollte, ohne Vorwissen des Arztes fort. Am zweiten Tage kam Nachricht aus Heilbronn, er befinde sich zu Hause, der Zustand sei aber wieder schlimm. Mülberger reiste dann selbst hin, und Mayer folgte ihm ohne Schwierigkeiten. Nach diesem Vorfall erhielt der Wärter den Schlüssel zu dem Kleiderschrank des Kranken. Aber dieser wußte auch das neue Hindernis zu beseitigen, er versteckte, von einem Spaziergang heimkehrend, ein Paar Stiefel und einen Rock, nahm diese dann später mit hinaus, zog sich in einem benachbarten Garten um und reiste von neuem ab. Da nach den Mitteilungen aus Heilbronn dauernde Beruhigung eingetreten war, ließ man ihn diesmal zu Hause.

Mayer selbst hat sich immer sehr zufrieden über Kennenburg geäußert. Am 6. Mai 1865 schreibt er an seine Tochter Emma aus der Anstalt, daß er sich dort sehr wohl fühle, er rühmt die feierliche Stille, die dort herrsche, nur ab und zu durch das Pfeifen eines entfernten Eisenbahnzuges unterbrochen, und den schönen Garten mit einem Springbrunnen und zwei in dem Bassin herumschwimmenden Schwänen. Auch dem Anstaltsleiter, Dr. Hussell, spricht er nach seiner vor-

läufigen Genesung in mehreren Briefen seine volle Anerkennung und Dankbarkeit aus. Einmal heißt es, er werde Hussels „segensreiche Anstalt in freundlich dankbarer Erinnerung behalten“. Er redet dabei auch, was bei ihm sehr selten war, unumwunden von seiner „Gemütskrankheit“ und rühmt die schonende Geduld, die mit ihm geübt worden sei. Für gewöhnlich wollte er, wie schon gesagt wurde, nichts davon wissen, daß er geisteskrank sei oder gewesen sei. Teils schob er seine Zustände auf akute körperliche Krankheiten, teils empfand er es einfach als höchste Ungerechtigkeit, daß man seine wohlbegründeten Beschwerden über die erlittene Unbill nicht glaubte und als Krankheitserscheinung deutete. Es ist immerhin auffallend, daß selbst Ärzte sich dieser Auffassung insoweit fügten, als sie bei Mayers Krankheit solchen äußeren Umständen wirklich Wert beilegten, während es doch klar ist, daß der Kranke diese Umstände erst suchte, um seine Erregungszustände vor sich selbst und anderen zu erklären. Dr. Mülberger spricht sich noch verhältnismäßig vorsichtig aus: „Der Vorstellungskreis, der ihn gefangen hielt, und aus dem er immer wieder nach kurzen Pausen körperlicher Ermattung die Gründe seiner Aufregung schöpfte, war das Bewußtsein seiner Krankheit und der Gedanke an die Unbill, die ihm angeblich während seiner Krankheit früher widerfahren sei. Das alles sprudelte jäh, hastig, abgerissen aus dem tief empörten Gemüte hervor, aber kein eigentlich sinnloses Wort, keine eigentlich wirre Rede kam über seine Lippen.“ Wenn wir diese Äußerung Mülbergers mit der Darstellung Mayers vergleichen, die wir bereits angeführt haben und die als schriftliche Kundgebung gegenüber dem mündlichen Erguß sicher noch einigermaßen gebändigt ist, so müssen wir doch sagen, daß wahnhafte Vorstellungen keineswegs fehlten. Was sollte z. B. Landerer für ein Interesse daran gehabt haben, ihn ums Leben zu bringen, und wie sollte dies Ziel mit den verhältnismäßig doch ungefährlichen Maßnahmen erreicht werden können? Der Grund, den er anführt, daß Landerer mit seiner Beseitigung ein besonders gutes Geschäft gemacht hätte, ist doch völlig sinnlos.

Noch auffallender ist das Gutachten des Anstaltsleiters Dr. Hussell selber. Dieser sagt: „Daß das eigentümliche und schwer zu beurteilende Leiden des Dr. Mayer (schon diese Äußerung ist dem an sich doch ziemlich klaren Falle gegenüber befremdend) dem Gebiete der Psychiatrie angehöre, war nicht zu bezweifeln. In relativ ruhigen Momenten, ich sage relativ, weil eine stetige innere Ruhe kaum je zu beobachten war, denn es war selbst in Momenten depressiver Art, welche den Exaltationszuständen vorausgingen oder folgten, ein unstetes Vibrieren bemerkbar, zeigte Dr. Mayer keine auffallende Abweichung vom normalen Denken. Das allmähliche Zustandekommen dieser krankhaften, wellenförmigen Stimmungsänderungen ist leicht zu erklären durch das abwechselnde Übergewicht der Empfindung der eigenen Bedeutung und die Erbitterung über die Nichtanerkennung dieser Bedeutung. . . . Das immer wiederkehrende, peinvolle Durchleben dieses Stimmungswechsels konnte die erste (Empfindung) steigern zu übertriebenem Selbstbewußtsein, geäußert als Drang zu Paradoxen und zu auffallenden Aufstellungen, die, wenn auch schlecht begründet und untereinander beziehungslos, für den nicht mehr intakten Geist den Grad von Gewißheit erhielten, es konnte die gerechte Erbitterung steigern zu einer stärkeren Reaktion auf Unlust erweckende Reize von verschwindend geringer Intensität. Dieses Mißverhältnis von Reiz und Reaktion charakterisiert hauptsächlich Mayers Leiden."

An dieser Beurteilung ist auffallend, daß Hussell die Krankheit Mayers wirklich auf das Ausbleiben der Anerkennung seiner Entdeckung zurückführen will. Die Enttäuschung und Erbitterung hierüber hätte indes höchstens auslösend wirken können, die Anlage zu der Gemütskrankheit mußte von vornherein vorhanden sein. Sie hatte sich in der Tat, wenn auch nicht in so ausgesprochener Weise, bereits auf der Seereise gezeigt, und die Welle gesteigerten Wohlgefühls und Schaffensdranges ist als der Rückschlag auf die gedrückten Stimmungen während der Seereise und die wahrscheinlich auch da schon aufgetretenen Erregungszustände anzusehen. Später

überwogen die depressiven Momente so, daß eine ähnliche Euphorie nicht mehr aufkommen konnte, sondern nur eine gewisse Beruhigung und Tröstung eintrat. Die ungünstige Aufnahme seiner Entdeckung kann aber, wie wir gesehen haben, nicht als der Anlaß zu dem offenen Ausbruch der Krankheit angesehen werden, weil gar nicht die Verkennung seines Verdienstes an sich, sondern eine an sich belanglose Kritik die gesteigerte Erregung hervorrief und das auch wohl nur, weil sich an diese Kritik der erfolglose Versuch einer Gegenäußerung anschloß. Nicht die Kritik selbst, sondern die Korrespondenz mit dem Verleger und der Schriftleitung der „Allgemeinen Zeitung" brachte Mayer in eine immer mehr gesteigerte Erregung, nachdem sein Gemüt durch den Tod seiner Kinder und die Affäre mit seinem Bruder bereits belastet war. In einer autobiographischen Skizze sagt Mayer selbst von sich: „Wenn auch die Arbeiten Mayers einige Zeit hindurch teils keine besondere Beachtung fanden, teils sehr ungünstig beurteilt wurden, so blieb doch die Anerkennung seiner Verdienste nicht aus." Das klingt wirklich nicht, als ob er sich dauernd verkannt gefühlt hätte. Schon in den 1853 ausgegebenen Fortschritten der Physik für das Jahr 1849 gab Helmholtz eine zwar nicht besonders wohlwollende, aber doch immerhin leidlich gerechte Darstellung des Sachverhaltes in folgenden Sätzen: „1. Die Behauptung, Wärme sei kein Stoff, sondern Bewegung, ist bekanntlich eine alte. 2. Die Behauptung der Unzerstörbarkeit der Arbeitsgröße der mechanischen Kräfte und die Äquivalenz der Äußerungen der verschiedenen Naturkräfte mit bestimmten Größen mechanischer Arbeit hat Mayer zuerst ausgesprochen im Jahre 1842. . . . 3. Die von Mayer angestellte Berechnung dieses Äquivalents aus der Wärme, welche ein Gas entwickelt, wenn es mit Verbrauch einer gewissen Arbeitsgröße komprimiert wird, erfordert außer dem Prinzip von der Unzerstörbarkeit der Kraft auch noch die Annahme, daß dabei alle Arbeit sich in Wärme verwandle. Diese Annahme ist aber erst durch die Versuche von Joule im Jahre 1844 bestätigt worden." Hiebei stimmt allerdings für Mayer nicht, daß er die Wärme als

Bewegung angesehen habe, für Helmholtz' Denken war es nur unmöglich, anzunehmen, die Wärme könne etwas anderes wie Bewegung sein, wenn sie kein Stoff ist. Wir sind aber heute veranlaßt, doch eine solche Möglichkeit vorauszusetzen, sonst wüßten wir nicht, was wir mit der Elektrizität und der Strahlung anfangen sollten. Ferner ist die Bestimmung des Wärmeäquivalents durch Mayer ungenau angegeben. Es ist außerdem wohl richtig, daß Joules direkte experimentelle Bestimmung durch Mayer nicht entbehrlich gemacht war, es ist indessen verkannt, daß Mayer eine der wichtigsten physikalischen Beziehungen bei seiner Bestimmung des Wärmeäquivalents aufgefunden hatte. Bei alledem ist aber doch Mayer die Priorität unumwunden zugesprochen, und die Bedeutung der Sache an sich stand damals schon für die fortschrittlich gestimmten Forscher außer Frage. Mayer konnte sich immerhin beruhigt fühlen. Ich nehme aber an, daß er sich in diesen Jahren im Grunde überhaupt wenig um die ganze Angelegenheit kümmerte. Er war völlig angefüllt von dem Gedanken, daß er als ein Irrsinniger behandelt worden sei, daß man ihm eine unauslöschliche Schmach angetan habe, daß er für immer ausgestoßen sei aus der Reihe der vollwertigen Menschen. Diesem Gedanken gegenüber kam die Enttäuschung über eine nicht recht anerkannte wissenschaftliche Leistung überhaupt nicht auf. Wenn er in späteren Jahren Klagen führt über die erfahrene Verkennung seiner Bedeutung, so ist das wohl anders zu erklären. Das Primäre ist, daß er bei seinen Erregungszuständen sich gedrängt fühlte, wilde Phantasien über die Ordnung der Natur und den Bau der Welt von sich zu geben, und erst sekundär tauchte dann der Gedanke auf: Aber das verstehen die Menschen ja nicht, schon bei meiner ersten Arbeit, die doch nur in den Anfängen blieb, haben sie nicht gewußt, was ich wollte. In solchen Augenblicken fühlte er sich mit übermenschlichen Geisteskräften begabt, eine Fülle von Gesichten stürmte auf ihn ein, das Wesen der Welt schien ihm erschlossen, und wenn die Umgebung ihn nicht begriff, so steigerte das nur seine Erregung und das Gefühl, daß er etwas ganz Besonderes sei.

Im übrigen hat es Mayer auch wirklich, wie er selbst sagt, an äußerer Anerkennung nicht gefehlt. Er wurde 1858 zum Mitglied der naturforschenden Gesellschaft in Basel ernannt, 1859 Dr. phil. h. c., 1863 Dr. nat. h. c. der Universität Tübingen, er erhielt Ehrendiplome von München, Halle, Turin, Frankfurt, Wien, Stuttgart, 1867 wurde ihm das Ritterkreuz des Ordens der Württembergischen Krone und damit der persönliche Adel verliehen, 1870 wurde er zum korrespondierenden Mitglied der Pariser Akademie gewählt und erhielt den Prix Poncelet, 1871 aus England die Copley medal, eine hohe Auszeichnung. „Der erste unter den namhaften Fachmännern, der die Bedeutung seiner Schriften erkannte, ihn aufsuchte und sich mit ihm befreundete, war Schönbein“ (Rümelin). „Dann lenkte eine Festrede von Liebig in München die Aufmerksamkeit weiterer Gelehrtenkreise auf seine Forschungen.“ „In England war es Tyndall, in Frankreich Verdet, in Italien Graf St. Robert, die vorzugsweise Mayers wissenschaftliche Verdienste zur Anerkennung brachten.“ Tyndall hielt 1862 in der Royal Institution einen Vortrag über die Mechanik der Wärme und vertrat dabei Mayers Verdienste mit großem Nachdruck. Er geriet dadurch in eine Fehde mit P. G. Tait, der als englischer Chauvinist allen Entdeckerruhm seinen Landsleuten zuzuschieben trachtete und so auch hier Joules Namen in den Vordergrund rückte. Tyndall nahm sich aber weiter mit der ihm eigenen freien und reinen Menschlichkeit der Sache Mayers an und trat auch zu ihm selbst in freundschaftliche, herzliche Beziehungen. Er ist mehr wie ein anderer Mayer eine seelische Stütze gewesen. Im Jahre 1869 wurde Mayer aufgefordert, auf der Naturforscherversammlung in Innsbruck einen Vortrag zu halten. Über diesen Vortrag, der am 18. September stattfand und den Mayer „Über notwendige Konsequenzen und Inkonsequenzen der Wärmemechanik“ betitelte, müssen wir im Zusammenhange mit der Gesamtheit seiner Schriften der zweiten Epoche, die 1862 anhebt und 1877 schließt, nunmehr berichten.

18. Der Vortrag in Innsbruck.

Es sei gleich vorweggenommen, daß alle späteren Schriften Mayers eine ausgesprochene Senkung des allgemeinen geistigen Niveaus verraten. Als Ausgang zirkulärer Psychosen ist ein geistiger Verfall häufiger beobachtet worden. Zu einem eigentlichen Verfall der geistigen Fähigkeiten kommt es bei Mayer zunächst nicht. Wohl aber versiegt der Zufluß an neuen Ideen. Nur Einfälle verschiedenster Art, die bunt durcheinander gestreut werden, aber keine große Bedeutung besitzen, treten auf. Dagegen klammern sich die Gedanken an die geistigen Früchte der vorangegangenen glücklicheren und kraftvolleren Lebenszeit. Es ist auch kein Trieb zu schriftstellerischer Produktion mehr vorhanden. Was vorliegt, ist mehr bestimmten äußeren Gelegenheiten als einem inneren Drange zur Mitteilung entsprungen. Dafür betrieb Mayer mit Eifer eine Sammlung seiner gesamten Schriften. Es lag ihm daran, sein Werk der Mitwelt und Nachwelt vorzulegen.

Nach fast zwölfjährigem Schweigen trat er im Jahre 1862 mit einem Artikel über das Fieber im Archiv der Heilkunde zuerst wieder an die Öffentlichkeit. Der Hauptzweck des Aufsatzes scheint gewesen zu sein, seine früheren Schriften wieder in Erinnerung zu bringen. Er stellt im Sinne seiner Auffassung, nach welcher der Kern der physiologischen Vorgänge in einer Energieumwandlung besteht, das Fieber als eine Störung in dem Ausgleich von Wärmeerzeugung und Arbeitsleistung hin. Das ist eine einigermaßen unzureichende Erklärung, denn um was es sich handelt, ist doch gerade, die Ursache oder den Zweck dieser verstärkten Wärmeerzeugung festzustellen. Die quantitative Vergleichung mit der zur Arbeitsleistung erforderlichen Energie ist gänzlich belanglos. Von wirklichem Wert kann doch nur die Verfolgung des physiologischen Vorganges in seinen Einzelheiten sein.

Nach diesem einen Aufsatz versank Mayer zunächst wieder in Schweigen. Erst durch die Aufgabe, in Innsbruck vor den versammelten Naturforschern und Ärzten mit Helmholtz zu-

sammen zu sprechen, wurde er aus seiner Zurückgezogenheit herausgerissen. Wir wollen zuvörderst den Inhalt der Rede kurz wiedergeben. Mayer beginnt damit, daß er einen von ihm vor zwanzig Jahren konstruierten Apparat zur direkten Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents schildert. Es schien ihm offenbar von Wichtigkeit, hervorzuheben, daß auch er, wie Joule, Vorrichtungen zur Messung des Wärmeäquivalents ersonnen habe. Er konnte jedoch weder damit eine Priorität begründen noch konnte er praktische Messungsergebnisse anführen. Ohne solche blieb aber die Konstruktion eines Apparats ohne Wert. Ganz merkwürdig ist auch der Zusatz, Bewegung werde sich nie mit Nutzen in Wärme umsetzen lassen, weil es wesentlich billiger sei, aus der Verbrennung der Kohle Wärme zu gewinnen und diese in Bewegung umzusetzen. Das lohnte sich doch kaum zu sagen. Mayer geht nun sofort auf die kosmischen Erscheinungen über, um seine Meteoritentheorie aufs neue zur Geltung zu bringen, freilich in einer veränderten Form. Er nimmt nicht mehr an, daß die in die Sonne hineinstürzenden Massen von Anfang an um die Sonne kreisen, sondern daß sie von außen her stammen und durch die Zersplitterung von Weltkörpern beim Zusammenstoß entstanden sind. Der Sonne eine fortschreitende Bewegung zuzuschreiben, lehnt er ab, denn alle Fixsterne seien zu weit entfernt, um ihr eine merkliche Bewegung erteilen zu können. Seltsamerweise nimmt er ohne weiteres an, daß alle in der Welt vorhandene Bewegung durch die Gravitation entstanden sein müsse, obwohl diese Annahme schon dem Umlaufe der Planeten gegenüber versagt. Durch seine Theorie glaubte Mayer den Wärmetod abgewehrt, dem man damals am Ende die Welt erliegen sah. Wir glauben heute nicht mehr an diesen Ausgang der Welt. Mayer hatte deshalb eine richtige Erkenntnis, er konnte sie aber nicht anders begründen, als indem er sich hinter der Unendlichkeit der Welt dem Raume und der Zeit nach verschanzte. Es zeigte sich dabei, daß er von der Entropie, dem wichtigsten Begriffe der mechanischen Wärmetheorie, gar keine richtige Kenntnis besaß. Er glaubte nämlich, daß dieser Begriff ohne

weiteres mit dem „endlichen völligen Stillstand der ganzen makrokosmischen Maschine“ gleichbedeutend sei. Daß darunter einfach ein bestimmter mathematischer Ausdruck verstanden sei, war ihm unbekannt. Es ist danach anzunehmen, daß er von der ganzen weiteren Entwicklung der durch ihn begründeten wissenschaftlichen Disziplin nichts wußte.

Im dritten Abschnitt seiner Rede bringt er eine Erklärung des Erdmagnetismus aus den Passatwinden, indem er gleichzeitig das Polarlicht aus der nach den Polen abströmenden, elektrisch geladenen Luft ableitet. Im letzten Abschnitt endlich verirrt er sich völlig. Er will von der unbelebten Natur zu der lebendigen Welt übergehen, aber was er da zu sagen hat, ist im Grunde nur ein spiritualistisches Glaubensbekenntnis mit allerhand eigentümlichen Kreuz- und Quersprüngen, die mit Wissenschaft schon gar nichts mehr zu tun haben. Seinen Grundgedanken drückt er zuerst mit den Worten aus: „Gott sprach: er werde, und es ward! Nicht nur erhalten wird die lebende Welt, sie wächst und sie verschönert sich.“ Die lebendige Natur beruht nach Mayers Ansicht auf einer beständigen Neuschöpfung durch Gott. Indem er zu seinen lateinischen Kernsprüchen zurückkehrt, faßt er den Gedanken so: „Das Erhaltungsprinzip oder der Satz ‚nil fit ad nihilum‘ gilt in Gottes lebender Schöpfung noch in erhöhtem Grade, sofern er nicht mehr, wie in der toten Natur, durch den sterilen Satz ‚ex nihilo nil fit‘ beschränkt ist.“ Diese religiöse Grundüberzeugung klingt dann aus in dem Schlußsatz seiner Rede: „Aus vollem ganzen Herzen rufe ich es aus: eine richtige Philosophie darf und kann nichts anderes sein als eine Propädeutik für die christliche Religion.“ Dazwischen hatte er noch eine Abweisung der materialistischen Deutung geistiger Funktionen eingeschoben. Er gibt zu, „daß im lebenden Gehirn fortlaufend materielle Veränderungen, die man mit dem Namen der molekularen Tätigkeit bezeichnet, vor sich gehen, und daß die geistigen Verrichtungen des Individuums mit dieser materiellen Zerebralaktion auf das innigste verknüpft sind“, und sagt dann weiter: „Ein grober Irrtum aber ist es, wenn man diese beiden

parallel laufenden Tätigkeiten identifizieren will." Das ist genau die Auffassung des psychophysischen Parallelismus. Allerdings entspricht es diesem Parallelismus nicht mehr ganz, wenn Mayer fortfährt: „Das Gehirn ist nur das Werkzeug, es ist nicht der Geist selbst." Dann springen seine Gedanken jäh weiter, sie haben keine logische Verbindung untereinander mehr. Er sagt noch: „Was subjektiv richtig gedacht ist, ist auch objektiv wahr. Ohne diese von Gott zwischen der subjektiven und objektiven Welt prästabilierten ewigen (sic!) Harmonie wäre all unser Denken unfruchtbar", und sofort hinterher: „Die Logik ist die Statik, die Grammatik ist die Mechanik und die Sprache die Dynamik des Gedankens." Wie das zu verstehen ist, leuchtet mir nicht recht ein. Die Grammatik bezieht sich nicht auf das Denken, sondern auf die Sprache. Die Mechanik müßte sich also dementsprechend auf die Dynamik beziehen, etwa als die Regelung der Bewegung durch die waltenden Kräfte. Die Bedeutung, in welcher Dynamik und Mechanik von Mayer gefaßt sind, mag dem vielleicht entsprechen, es scheint mir aber nicht die gewöhnliche zu sein. Die Logik ferner regelt den Zusammenhang der einzelnen Gedanken. Wird also das Denken der Bewegung verglichen und die Sprache den Erscheinungsformen der Bewegung, so bezieht sich die Logik doch auf die Bewegung, nicht einen Zustand der Ruhe. Der Vergleich hinkt so wohl an mehr als einer Stelle.

Man kann sich denken, wie diese Rede auf die an naturwissenschaftliche Arbeitsweise gewöhnten Köpfe in der Versammlung wirkte. Sie mußte Befremden hervorrufen, wenn dieses auch für Mayer bei dem Beifall, den man dem bekannten Namen zollte, nicht fühlbar wurde. In Wirklichkeit ist die Art, keine Rücksicht auf die Gelegenheit und die Zuhörerschaft zu nehmen, sondern in naiver Kindlichkeit nur möglichst viel Buntes und Erstaunliches zu bringen, höchst seltsam und läßt auf einen bedenklichen Mangel an Urteilsfähigkeit schließen. Die ungünstige Beurteilung der Rede Mayers in der „Kölnischen Zeitung", die von Karl Vogt herrührt, ist freilich sicher nicht als ganz unparteiisch anzusehen und schießt über das Ziel

hinaus. Karl Vogt erklärt diesen Vortrag „ohne Zusammenhang, ohne klare Gedanken, ohne Folgerichtigkeit der Schlußfolgerungen“ unumwunden als den Ausdruck eines kranken Geistes. Für ihn galt eben jeder Naturforscher, der eine derartige religiöse Einstellung bekundete, ohne weiteres als verrückt. Mayer, der anscheinend diesen Artikel auf der Rückreise in München zu Gesicht bekam, nachdem er vorher vollkommen beruhigt über den Eindruck seiner Ansprache gewesen war, verfiel im Gasthofe in einen seiner Erregungszustände und wurde von einem Bekannten ins Krankenhaus gebracht. Nach einigen Tagen war er aber gebessert und konnte ohne Gefahr nach Hause reisen.

19. Die letzten Schriften.

Man könnte nun erwarten, daß bei Mayer nach der gemachten trüben Erfahrung auf der Innsbrucker Tagung wieder eine Zeit längeren Stillschweigens folgte. Aber das Gegenteil ist der Fall. Er zeigt eine ausgesprochene Neigung, sich in Vorträgen mitzuteilen, nun aber in Kreisen seiner engeren Umgebung, die auf Sachverständigkeit kaum Anspruch erheben konnten. Zunächst hielt er einen Vortrag „über Erdbeben“ in Neckarsulm während des Juni 1870. Bei diesem Vortrag ist auffallend, daß der Inhalt ganz anders ist, wie es der Titel angibt. Was er über die Erdbeben und über die vulkanischen Erscheinungen im allgemeinen zu sagen weiß, faßt er selbst in die folgende kurze Stelle zusammen: „Wenn Sie mit mir über den jetzigen Zustand der Erde einverstanden sind, daß dieselbe nämlich aus einer feuerflüssigen Masse, die nur ganz oberflächlich erkaltet ist, besteht, so werden Ihnen die vulkanischen Erscheinungen, welche unser Planet darbietet, nicht nur nicht mehr rätselhaft, sie werden Ihnen vielmehr als notwendig vorkommen. Es ist, wie Humboldt sich ausdrückt, die Reaktion der im Innern feuerflüssigen Erdmasse (in Wahrheit namentlich gasförmiger Bestandteile) gegen die Oberfläche.“ Er meint dabei, daß die Zusammenziehung der Erde bei der Abkühlung die Reaktion hervorbringt. Damit verbindet

er dann, nachdem er mit einer kurzen Darstellung seiner Entdeckung des mechanischen Wärmeäquivalents begonnen hat, eine Auseinandersetzung über die Einwirkung, welche die Zusammenziehung der Erde auf die Länge des Sterntages ausübt. Er gibt jetzt zu, daß hiedurch die Verlängerung des Sterntages infolge der Wirkung von Ebbe und Flut nicht wettgemacht wird. Sodann bringt er die Behauptung, daß die Wärme der Erde durch den Zusammenstoß mit einem anderen Erdkörper entstanden sei. Höchst bezeichnend ist die folgende Bemerkung am Schluß: „In der Bibel finden sich zur Erklärung der heute besprochenen Gegenstände keine Anhaltspunkte vor, und es ist dies ganz dem heiligen Charakter der Schrift entsprechend, welche uns erst da Auskunft zu erteilen pflegt, wo uns, was aber freilich nur zu oft geschieht, unser eigenes menschliches ingenium atque judicium im Stiche läßt." Mayer bekennt sich mit einem gewissen Trotz zum positiven Christentum und zur unbedingten Bibelgläubigkeit. Ihm erscheint, wie er sagt, die Religion als die objektive Vernunft und die Vernunft als subjektive Religion. Das soll wohl heißen: Die christliche Religion ist die Offenbarung der unbedingten Wahrheit, von sich aus kann jeder nur das erkennen, was seiner Fassungskraft entspricht. Der Mensch muß sich an der Hand der Erfahrung leiten lassen, soll sich aber nicht vermessen, zu meinen, so in das Wesen der Dinge eindringen zu können. Zum Schluß führt Mayer dann gegen den unerwünschten Kritiker seines Innsbrucker Vortrages einen kräftigen Hieb: „Wenn aber oberflächliche Köpfe, die sich gerne als die Helden des Tages gerieren, außer der materiellen, sinnlich wahrnehmbaren Welt nichts Weiteres und Höheres anerkennen wollen, so kann solch lächerliche Anmaßung Einzelner der wahren Wissenschaft nicht zur Last gelegt werden, noch viel weniger aber kann sie derselben zu Nutz und Ehre gereichen."

In demselben Jahre, am 3. November 1870, also mitten im Kriege, hielt Mayer noch einen Vortrag im Kaufmännischen Verein zu Heilbronn „über die Bedeutung unveränderlicher Größen". Dieser Vortrag steht in seinem geistigen Gehalte

noch unter dem soeben besprochenen. Er besteht in einem Allerlei verschiedener Bemerkungen, wenn auch der eigentliche Zweck wohl nur der war, die Bedeutung des mechanischen Wärmeäquivalents aufs neue zur Geltung zu bringen. „Was ‚Kraft', was ‚Wärme' ist", sagt Mayer, „brauchen wir nicht zu wissen, aber das müssen wir wissen, wie man die Kraft oder Arbeit nach unveränderlichen Einheiten, also nach Kilogrammetern und Kalorien zählt und daß und welche (sic!) unveränderliche Größenbeziehung zwischen dem Kilogrammmeter und der Wärmeeinheit stattfindet. Dieses Wissen ist es, welches die Grundlage einer neuen Wissenschaft bildet und welches eine Neugestaltung der Naturwissenschaft hervorruft, so wie die gegenwärtigen Weltereignisse die Politik umgestalten." Das ist der Ausdruck eines sehr starken Selbstgefühls. Aber Mayer ist nicht imstande, den Begriff der unveränderlichen Größe wirklich festzulegen. Dies ist in Wahrheit auch nicht ganz leicht, denn Unveränderlichkeit hat hiebei eine sehr verschiedene Bedeutung. Mayer beschränkt sich im wesentlichen darauf, Beispiele für unveränderliche Größen anzuführen. Er beginnt damit, zu zeigen, wie das Zeitmaß aus der Umdrehungszeit der Erde, d. h. der Länge des Sterntages, abgeleitet wird und das Raummaß aus den Abmessungen der Erde. Hiebei ist auffallend, daß er glaubt, das Meter sei wirklich genau der zehnmillionste Teil des Meridianquadranten. Noch auffallender ist, daß er den Druck einer Quecksilbersäule von 760 *mm* Höhe, den man auf Grund einer Konvention bei Größen, die von dem Druck abhängen, als Norm benutzt, weil er angenähert den mittleren Luftdruck im Meeresniveau bedeutet, für eine in der Natur festgelegte Konstante ansieht. Natürlich kommt dann bei Mayer die aus Gefrier- und Siedepunkt des Wassers, also aus den konstanten Eigenschaften eines bestimmten Stoffes abgeleitete Festlegung der Temperaturmessung. Auf die Bestimmung der Masseneinheit geht er merkwürdigerweise nicht ein. Die Beziehung und der Unterschied von Masse und Gewicht ist ihm immer unklar gewesen. Die Schwerebeschleunigung g führt er als die Endgeschwindigkeit nach einer

Sekunde Fallzeit ein. In welchem Sinne und mit welcher Beschränkung diese Größe als eine Konstante anzusehen, ist ihm nicht bewußt. Dagegen legt er den größten Wert darauf, daß er diesen Wert durch einen anderen, die Endgeschwindigkeit eines aus unendlicher Entfernung auf die Erde fallenden Körpers ersetzt habe. Zu diesem Werte führt, wie wir gesehen haben, eine einfache Rechnung, die den Wert von g bereits zugrunde legt. Mayer ist aber so stolz darauf, diese Rechnung ausgeführt zu haben, deren Bedeutung er gewiß überschätzt, daß er damit für sich den Anspruch auf einen der Stellung Galileis entsprechenden, ja noch überlegenen Ruhm begründet. Auf die Bezeichnung als „Galilei des 19. Jahrhunderts", die Dühring für Mayer anwendet, fällt damit ein eigentümliches Licht. Sie scheint fast auf Äußerungen zurückzugehen, die Mayer selbst Dühring gegenüber getan hat. Es ist eigentümlich, wie kritiklos Mayer seiner eigenen Leistung gegenübersteht. Er sieht sie gar nicht da, wo sie wirklich liegt. Wir können nur sagen, daß seine Tat, die Entdeckung des Energiegesetzes, einer Intuition entsprungen ist, die über ihn gekommen ist wie eine höhere Eingebung. Alles, was er bewußt erreichen konnte, steht so unterhalb dieser Eingebung, daß er sich vergebens müht, Klarheit und System in das Ganze der physikalischen Erkenntnis zu bringen, und damit auch zur richtigen Einschätzung seiner eigenen Leistung außerstande ist. Im vorliegenden Falle zerläuft seine Darstellung so, daß er auf der einen Seite geometrische Beziehungen, die Kreismessung und Kreisteilung hineinbringt, und auf der anderen Seite auf die Festsetzung der Münzeinheiten, deren Willkürlichkeit er gar nicht leugnet, eingeht und dabei der heimischen Währung wegen der für die Unterteilung besonders bequemen Zerlegung des Guldens in 60 Kreuzer ein Loblied singt.

Die Neigung, das Verschiedenartigste zu vereinen in dem Glauben, damit etwas besonders Wertvolles zu bringen, zeigt sich auch in dem Vortrag „über Ernährung", den Mayer am 13. April 1871 zum Besten der Invalidenstiftung in Heilbronn hielt. Er beginnt mit kosmologischen Problemen, weil die Spei-

sung der Sonne mit Meteoriten auch eine Art Ernährung sei, er geht dann auf seine physikalische Theorie ein, die in dem Energiebegriff wurzelt, und endet mit Ausführungen über die Ernährungsvorgänge bei Pflanzen und Tieren, die ganz der Schrift von 1845 entsprechen, indem er nur noch eine Reihe von Nebenbemerkungen einstreut. Einzelnes wirkt höchst merkwürdig, wie wenn er die Mosaische Schöpfungsgeschichte mit Goethes Faustprolog zusammenhält und daraus ableitet, daß das Sonnenlicht als das ursprünglich Bewegende erscheint, was aus den von ihm selbst angeführten Stellen gar nicht zu erkennen ist. Dann heißt es weiter: „Der griechische Weltweise Anaxagoras hat schon als den letzten Grund aller Bewegungserscheinungen den Nus, ein allweises, höchstes Wesen, was im Grunde mit dem Johanneischen Logos identisch ist, angenommen, und von diesem Logos, was Luther mit ‚Wort' übersetzt, läßt sich wieder das lateinische Wort für Licht, lux, ungezwungen (?) ableiten." Mayer war sich wohl gar nicht bewußt gewesen, wie dicht er so an eine mystische Theosophie herangeriet.

Die Ungeordnetheit, das Fehlen eines durchlaufenden Gedankenganges, das Zusammenraffen weit auseinander liegender Einzelheiten, alles das tritt in den späteren Vorträgen Mayers noch stärker zutage. Am 10. November 1873 sprach er im Kaufmännischen Verein zu Heilbronn „über veränderliche Größen". Dies sollte natürlich ein Gegenstück zu dem früheren Vortrage sein. Es fehlt aber auch hier durchaus ein fester einheitlicher Gedankengang. Wohl unter dem Eindruck der damals gerade herrschenden Gründerzeit beginnt er mit der Geldspekulation, die auf der Veränderlichkeit der wirtschaftlichen Werte beruht. Dann geht er wieder auf die Geschichte der Physik ein und kommt dabei auf die allgemeine Gravitation zu sprechen. Er behandelt insbesondere den einfachsten Fall der geradlinigen Bewegung bei einer punktförmigen anziehenden Masse, indem er das Problem so stellt, daß die Ableitung der Zusammenhänge zwischen den drei dabei in Betracht kommenden veränderlichen Größen: Zeit, Fallraum

und Geschwindigkeit als das Ziel erscheint. Die Beziehung zwischen Fallraum und Geschwindigkeit ist eine überraschend einfache. Die Zeit aber erscheint als eine sogenannte transzendente Funktion der anderen Größen. Es kann dann die Geschwindigkeit als Funktion der Zeit nicht ohne weiteres durch einen geschlossenen Ausdruck dargestellt werden. Das alles kommt aber bei Mayer so unklar und zum Teil unrichtig heraus, daß man nur annehmen kann, er habe die Lösung einmal irgendwo gefunden, aber nicht recht verstanden. Dann springt er nach einigen Zwischenbemerkungen über die notwendige Beschränkung bei dem Streben nach Erkenntnis und die Gefahren, die in Aberglauben und Mystizismus liegen, plötzlich über zur Ortsbestimmung auf See. Hier wirken offenbar Erinnerungen an seine Seefahrt nach. Die Methode der Monddistanzen, die dazu dient, auf See unabhängig vom Chronometer die (Greenwicher) Zeit und damit die geographische Länge zu bestimmen, führt ihn dazu, von der Berechnung der Mondbewegung zu sprechen. Dabei verwechselt er die astronomische Störungsrechnung mit der exakten Lösung des Dreikörperproblems und nennt seinen Landsmann und Namensvetter Tobias Mayer als den, der die Lösung des Problems gefunden habe. In Wahrheit hat dieser auf Grund der Eulerschen Arbeiten Mondtabellen berechnet, welche als Grundlage für die nautischen Bestimmungen benutzt wurden, was schließlich Robert Mayer selbst sagt. Anscheinend ist er durch die Übereinstimmung des Namens und der Heimat dazu gekommen, auch dem anderen Mayer einen besonderen Entdeckerruhm zuzusprechen. Dann geht er unvermittelt zu dem Begriff des Zufalles und dem Gesetz der großen Zahlen über, wobei er merkwürdigerweise nur Lagrange nennt (was offenbar auf einer Verwechslung der Namen Lagrange und Laplace beruht, denn Lagrange hat mit dem Gesetz der großen Zahlen nichts zu tun) und des weiteren sich auf seinen Freund Rümelin bezieht, der zu sehr Theologe und zu wenig Mathematiker war, um für die theoretischen Grundlagen der Statistik das rechte Verständnis zu haben. So polemisierte er gegen

die Bezeichnung „Gesetz der großen Zahlen", weil er den Begriff Gesetz theologisch oder juristisch als unverbrüchliches Gebot und nicht physikalisch als eine feste Regelmäßigkeit in den Erscheinungen, als ein Hilfsmittel zu ihrer exakten Beschreibung faßte. Der Gedanke eines sozialen Gesetzes ist Rümelin wie Mayer unsympathisch, weil er die freie Selbstbestimmung und die Verantwortlichkeit des Menschen vor Gott zu durchbrechen scheint. Für den Begriff der Massenerscheinung, welche das Tun und Lassen des einzelnen gar nicht antastet, haben sie beide nicht das rechte Verständnis.

Den Vortrag über veränderliche Größen nahm Mayer gleich in die zweite Auflage seiner gesammelten Schriften auf, ja er hat ihn vielleicht schon in dem Gedanken ausgearbeitet, derart einen gewissen Abschluß in seinen Arbeiten zu erreichen. Es besteht aber ein eigentümlicher Gegensatz zwischen der Originalität der ersten Aufsätze und dem Dilettantismus der letzten Schriften. Aus dem Manne, der mit eiserner Beharrlichkeit, allen Hindernissen äußerer und innerer Art zum Trotz, ein Ziel verfolgt, ist ein harmloser Sonderling geworden, der aufgelesene Weisheitsbrocken ohne rechten Sinn und Zusammenhang ausstreut. Die letzten Aufsätze Mayers grenzen beinahe ans Törichte. So hat er 1875 einen ganz kurzen Artikel über die Torricellische Leere im „Württembergischen Staatsanzeiger" veröffentlicht, in dem er die Behauptung aufstellt, der Raum in der Barometerröhre über dem Quecksilber könne nicht ganz leer sein, weil er das Licht ja leite, Quecksilberdämpfe könne er auch nicht enthalten, dazu sei er zu durchsichtig, es müsse also Luft darin sein. Diese Luft rühre davon her, daß zwischen Glas und Quecksilber eine sehr dünne Luftschicht bleibe, die auch die Ursache für die fehlende Adhäsion des Quecksilbers bilde. Diese Luftschicht dehne sich aus, wenn das ursprünglich die ganze Röhre einnehmende Quecksilber beim Umkippen der Röhre fällt, und fülle den entstehenden leeren Raum.

Im Jahre 1876 erschien von Mayer, ebenfalls im „Staatsanzeiger", ein Aufsatz „über Auslösung". Man ist zunächst

geneigt, diesen Aufsatz höher einzuschätzen, denn der zugrunde liegende Begriff ist sehr wertvoll für eine klare Auffassung der Naturerscheinungen. Aber es zeigt sich doch, daß, was gut und echt daran ist, aus der früheren, schöpferischen Zeit Mayers stammt, und daß er die in ihm haften gebliebenen Erinnerungen nicht einmal mehr recht verwerten kann. Er hatte im Briefwechsel mit Griesinger einst das Wort Auslösung für die Zusammenhänge in den Naturerscheinungen gebraucht, wo ein Vorgang eine zu ihm in gar keinem Größenverhältnis stehende Folge nach sich zieht. Für Mayer ist nicht der zündende Funke die Ursache der Explosion, sondern die in den Molekülen des Sprengstoffes aufgespeicherte innere Energie, die bei dem geringsten Anstoß frei wird und in die Wärme und die Ausdehnungsarbeit der entstehenden Gasmasse übergeht. Zwischen Ursache und Wirkung bestehe eine Größenbeziehung, die in dem Satze: Causa aequat effectum ausgedrückt sei, der rein äußerliche Anstoß zum Eintreten einer Veränderung dürfe nicht mit der Ursache verwechselt werden. Diese an sich klaren Gedanken vermochte Mayer aber bei der Abfassung seines letzten Aufsatzes nicht mehr deutlich und faßlich darzustellen. Er weiß nun nichts zu sagen, als daß bei Auslösungen überhaupt nicht mehr nach Einheiten zu zählen sei, was wohl heißen soll, daß ihre quantitative Bestimmung ohne Bedeutung ist. Daß der Funke, der in eine explosive Masse fällt, das typische Beispiel einer Auslösung ist, führt er auch jetzt an. Aber er irrt sofort ab, indem sich ihm durch das Schillersche „Freude, schöner Götterfunke“ der Zusammenhang von Auslösung und Lustgefühl darbietet, er denkt dann plötzlich an die Auslösung im psychologischen und physiologischen Sinne, die doch wieder etwas Anderes, nur durch das gleiche Wort Bezeichnetes bedeutet. Alle Auslösungen machen Freude, meint Mayer. Physiologische Auslösungen in höchster Potenz seien die sexuellen Verrichtungen, und diese sind mit dem stärksten Lustgefühl verbunden. Dann zieht er aber wieder die physikalische Auslösung herein, indem er sagt, das bei dieser sich bemerkbar machende Mißverhältnis von An-

laß und Folge sei es, was Freude bereite. Der Mensch erziele gern mit kleinen Mitteln große Wirkungen. Deshalb mache das Abfeuern von Schußwaffen Vergnügen. Nun springt er aber von diesem harmlosen Geknalle, bloß geleitet durch das Bild des Abfeuerns von Schußwaffen, auf die Mordanschläge über, bei denen die erzielten großen Wirkungen verbrecherischer Art sind. Ein rechter Zusammenhang ist in alledem ebensowenig zu erkennen, wie in den eingestreuten Zitaten aus Goethes „Faust" und Schillers „Wallenstein". Von den chemischen Auslösungsvorgängen führt Mayer nur die Fermentwirkungen an. Natürlich geht er auch auf die Nervenreize als Auslösung der Körperbewegungen ein. Aber nun schlägt der Gedanke wieder um. Er bringt Nervenreiz und Nervengereiztheit zusammen, und diese zweite wiederum mit seiner Lieblingsidee, den Wärmeerscheinungen im lebenden Körper. Er sieht deshalb Störung der Wärmeregulation als wesentliches Moment bei Neurosen an. Mit den Neurosen, die er natürlich von Psychosen nicht scheidet, ist er aber wieder bei dem, was ihn am meisten innerlich beschäftigte, seiner eigenen, angeblichen Krankheit und der ihm widerfahrenen Behandlung. Und nun poltert er los: „Es geht aus dem Gesagten, wie ich hier beiläufig bemerken will, auch klar hervor, wie verkehrt es ist, wenn man in unverantwortlichem Schlendrian bei psychischen Leiden und geistigen Störungen, welche ohnedies keinem Sterblichen je ganz erspart bleiben, die so nötigen Auslösungen (als solche sieht er also die Anfälle an) auf brutale Weise mit Zwangsjacken, Zwangsstühlen und Zwangsbetten unterdrückt. Freilich ist dies eine sehr bequeme Methode, indem solche gar keine Kunst erfordert. Dieselbe gereicht aber erfahrungsgemäß in allen Fällen den so Mißhandelten zu großem Nachteile und läßt im günstigsten Falle (wie bei ihm selbst) ein bleibendes Gefühl von Verbitterung zurück. Möge, wer derartiges, unsinniges Zeug anzuwenden imstande ist, nur nicht auf den Titel eines gewissenhaften Arztes Anspruch erheben!"

Hienach läßt sich wohl klar erkennen, daß auch in dieser letzten Arbeit außer dem einer früheren Zeit entstammenden,

aber jetzt völlig verwirrten und verdrehten Grundgedanken nur ein buntes Allerlei wissenschaftlich wertloser Bemerkungen zu finden ist. Wenn man nun aber erfährt, daß Mayer sich mit einer Erweiterung dieser Abhandlung um den Bressa-Preis der Turiner Akademie bewerben wollte, so wird man ermessen können, wie stark doch der inzwischen eingetretene geistige Verfall bei ihm gewesen sein muß.

20. Zusammenfassung. Mayers Ende.

Wenn man danach den Verlauf von Mayers geistiger Tätigkeit verfolgt, so bietet sich folgendes Bild dar: Ein nicht schlecht, aber absonderlich veranlagter Knabe hat in der Schule erhebliche Schwierigkeiten, versagt in den sprachlichen Fächern und kommt nur in den realistischen Fächern vorwärts. Herangewachsen, absolviert er sein medizinisches Studium, das seinen Neigungen und Fähigkeiten entspricht, mit gutem Erfolg, ohne sich besonders auszuzeichnen. Da keimen in ihm während einer einjährigen Seereise, die er als Schiffsarzt macht, völlig neuartige Ideen auf, die ihn von seinem Fachgebiet auf eine besondere Erfassung der gesamten Naturvorgänge hinlenken. Er führt, heimgekehrt, in siebenjähriger Arbeit sein Werk durch, soweit es seine wissenschaftliche Ausbildung erlaubt, und schafft dadurch eine neue Grundlage für die physikalische Naturbetrachtung. Dann ist die Zeit des selbständigen Schaffens mit einemmal zu Ende. Es folgt ein zwölfjähriges Schweigen, und was dann noch kommt sind Gelegenheitsschriften ohne bedeutenden Inhalt, die ein Gemisch von allerhand Betrachtungen und Bemerkungen zeigen und mit zunehmendem Alter immer ungeordneter und wirrer werden. Man könnte diesen Verlauf im groben darstellen durch eine Kurve, die über einer geraden Grundlinie erst langsam ansteigend verläuft, dann vom 26. bis 34. Lebensjahre eine starke Schwellung erfährt, hierauf wieder fällt und nun bis zum Ende mit einer immer mehr merklichen Senkung weitergeht. Diese Darstellung gibt aber nur die quantitative Schätzung, die bei In-

telligenzleistungen lediglich eine erste allgemeine Wertung bedeutet und durch die qualitative Schilderung ergänzt werden muß. Wenn man das nicht für bloße Spielerei halten will, so möchte ich diese qualitative Schilderung dadurch zur Geltung bringen, daß ich den Zwischenraum zwischen der Kurve und der Grundlinie farbig anlege. Ich sehe dann aus dem anfänglichen Weiß eine gelbe Tönung entstehen, die durch Orange am Anfang der Schwellung in Rot übergeht, und immer noch innerhalb der Schwellung das Rot sich plötzlich in ein Grau verwandeln, das am Ende der Schwellung eine blaue Tönung annimmt, die mehr und mehr zu Violett sich vertieft. Ohne Vergleich gesprochen ist der Anfang der Schwellung durch eine starke Phantastik, eine mystische Färbung charakterisiert, die sich dann verliert, aber in anderer Form später wieder auftaucht, zunächst in Anlehnung an die biblische Offenbarung, gegen das Ende hin aber wieder einen Einschlag undogmatisch mystischer Auffassung erfährt.

Wenn man nun diesen Verlauf mit den Krankheitserscheinungen zusammenhält, so findet man am Anfang der Schwellung die ersten, nur aus Mayers eigenen Angaben zu erkennenden Symptome, die aber über die Art der Krankheit kaum noch einen Zweifel lassen, im ersten Teil der Schwellung, da, wo die rote Tönung angenommen wurde, einen Zustand hypomanischer Färbung, der allmählich in ein durch äußere Umstände begründetes ruhiges Glücksgefühl übergeht. Am Ende der Schwellung stehen wachsende Erregungszustände, dann erfolgt der volle Ausbruch der Krankheit, und es bleibt die Senkung der Intelligenzhöhe bei den nun folgenden wellenförmigen Bewegungen der psychischen Zustände gleichmäßig bestehen, nur gegen das Ende macht sich ein weiterer, deutlich ausgesprochener Abfall fühlbar.

Am Ande des Jahres 1877 wurde Mayer von einem unerwarteten Angriff getroffen, den Helmholtz in seiner Rede „Über das Denken in der Medizin“ gegen ihn richtete, ohne Namensnennung, aber doch mit deutlichem Hinweis auf Mayers Person. Helmholtz sagte: „Oberflächliche Ähnlichkeiten finden

sich leicht. Unter einer großen Anzahl solcher Fälle werden ja auch wohl einige sein müssen, die sich schließlich als halb oder ganz richtig erweisen. In einem solchen Glücksfalle kann man sein Prioritätsrecht auf die Entdeckung laut geltend machen, wenn nicht, so bedeckt glückliche Vergessenheit die gemachten Fehlschlüsse. Die jetzige Art, Prioritätsfragen nur nach dem Datum der ersten Veröffentlichung zu entscheiden, ohne dabei die Reife der Arbeit zu beachten, hat dieses Unwesen sehr begünstigt." Gegen diese Bemerkung, mit der Helmholtz einen vorher bereits aufgegebenen Prioritätsanspruch für sich geltend zu machen suchte, indem er behauptete, die erste reife Darstellung des Energiegesetzes gegeben zu haben, wandte sich Mayer bei einer Besprechung des Vortrages in den „Memorabilien", indem er ruhig hervorhob, daß seine erste skizzenhafte Veröffentlichung 1842 nur den Zweck gehabt habe, sich das Prioritätsrecht zu sichern. Die näheren Ausführungen habe er dann 1845 gegeben. Zweifellos ist Mayer hiemit Helmholtz gegenüber im Rechte. Der Einwurf, den Helmholtz macht, daß ein Phantast, der sich allerhand aussinnt, dabei auch einmal etwas Richtiges und Wertvolles treffen könne, paßt auf Mayer nicht. Das Energiegesetz ist nicht ein zufälliger Einfall von ihm, sondern bildet den Kern fast aller seiner Überlegungen. Es ist wahr, daß die Ideen bei Mayer sich nicht als Frucht eines längeren Nachdenkens entwickeln, sondern plötzlich hervorspringen, durch eine Fähigkeit des inneren Schauens erzeugt. Wenn wir uns den Zusammenhang seiner Entdeckung mit seinen Krankheitszuständen überlegen, so können wir uns des Schlusses nicht erwehren, daß seine Entdeckung und seine Krankheit beide auf demselben Nährboden einer bestimmten psychischen Veranlagung erwachsen sind. Erst mit den ersten, deutlich merkbaren Krankheitserscheinungen treten die ihn leitenden Grundgedanken auf, diese Gedanken überfallen ihn plötzlich, als die Depressionen einem euphorischen Zustande weichen, sie lösen die Gedrücktheit ab in einem beglückenden Gedanken, dem Gedanken: „In allem Leben, in allem Geschehen flutet eine unversiegbare

Kraft, die der Ausfluß eines über der Welt waltenden höchsten Wesens ist.“ Dieser Gedanke wird gleichsam der feste gedankliche Unterbau seines Gottvertrauens, er entstammt dem seelischen Bedürfnis, in den Schwankungen seiner Gemütszustände einen festen Halt zu gewinnen.

Daß der Gedanke weiter reifen konnte, lag in den glücklichen Umständen, die in der Heimat Mayers Leben zunächst begleiteten, und umgekehrt gab ihm die Notwendigkeit, sich zu konzentrieren, alle Geisteskräfte auf die beharrliche Arbeit an einem Gegenstande zu wenden, auch wieder eine seelische Stütze. Die Wissenschaft war fast für ihn an die Stelle der Religion getreten, und es ist zu begreifen, daß er, als die Wissenschaft ihn verließ, als ihm in der großen seelischen Not der Mut und die Kraft zur Weiterarbeit fehlte, sich wieder der Religion, nun freilich schon in einer stellenweise wahnhaft gefärbten Form, zuwandte. Als die Krankheit wieder etwas abebbte, trat auch für ihn aufs neue die Wissenschaft neben die Religion, und es war nun sein Bestreben, beide nicht bloß in sich, sondern auch in der allgemeinen Geltung zu vereinen. Weil dies der ihn ganz und gar erfüllende Gedanke war, konnte er in Innsbruck nicht unterlassen, seine eigene Stellung zur Religion kundzugeben und ihre unbedingte Zugehörigkeit zur Wissenschaft zu betonen.

Aber er vermochte das Problem nicht mehr an der Wurzel zu fassen, weil er der eigentlichen Forschung zu sehr entfremdet war. Seine innere Einstellung war auch nicht derart, daß er die Synthese von Wissenschaft und Religion objektiv verfolgen konnte. Wissenschaft und Religion fielen in Wahrheit doch für ihn auseinander. Die Religion kam erst für ihn da in Betracht, wo die Wissenschaft aufhörte, sie berührte weniger seine Anschauung von der Natur als den Bereich des seelischen Erlebens und des rechten Handelns. Er suchte die innere Gemeinschaft mit Gott, und Gott war ihm wesentlich Helfer und Tröster in seinen eigenen Herzensnöten. Eine Zeit lang war er durch einen Versündigungswahn gepeinigt, und die Hauptsache war ihm die Gewißheit, Vergebung

für seine Verfehlungen, den Mangel an Demut und die herrische Vergewaltigung seiner Umgebung, zu erlangen. Dann aber dachte er weniger an das, was er selbst nicht recht gemacht hatte, als an das, was an ihm gesündigt worden war, und selbst gegen die ihm am nächsten stehenden Menschen richteten sich seine ungerechten Anklagen.

Über dem Ende seines Lebens liegt aber doch der Friede der ruhigen Ergebung und die herzliche Gemeinschaft mit Frau und Kindern. Im Jahre 1877 entwickelte sich bei ihm eine tuberkulöse Anschwellung am rechten Arm. Er stellte sich selbst die Diagnose, und da ihm das Schicksal seiner Mutter vor Augen stand, mußte er das Schlimmste befürchten. Der Rückschluß auf eine zugrunde liegende Lungentuberkulose lag um so näher, als seine Lungen schon früher derartige Symptome gezeigt hatten und Dr. Hussell in Kennenburg bereits zur Vorsicht gemahnt hatte. Am Ende des Jahres entwickelte sich denn auch dieses Leiden, und Mayer starb am 20. März 1878 an Alterstuberkulose. Er war während des Krankenlagers mild und liebenswürdig wie in den ersten Jahren seines häuslichen Glücks. Die Beerdigung fand an Kaisers Geburtstag unter großer Beteiligung statt, die städtische Behörde hatte für die Begräbnisstunde die Einziehung der Flaggen angeordnet. An seinem Grabe hielt sein Freund Rümelin die Gedächtnisrede.

Mayer war von mittlerer Größe und wohlgebaut, eher schlank als untersetzt, ohne aber den Eindruck von Schwächlichkeit zu machen. Die Körperhaltung war vornübergebeugt und selbst beim Sitzen etwas gekrümmt, die kleinen, braunen, unter dichten Augenbrauen liegenden enggeschlitzten Augen blickten lebhaft und funkelten hinter der Brille hervor. Aus den letzten Lebensjahren wird eine dämonische Macht des Blickes hervorgehoben, es war aber wohl die unausgesetzt vibrierende Unruhe des psychisch Affizierten, was diesen Eindruck hervorrief. Die Gesichtszüge waren unschön, gewannen aber beim Sprechen durch die Lebhaftigkeit des Ausdruckes. Eigentümlich war der etwas große, schmallippige Mund, der, wenn er geschlossen war, als eine schnurgerade Linie quer durch das Ge-

sicht lief und diesem einen ausgesprochen sarkastischen Ausdruck verlieh. Die Gesichtszüge waren in den späteren Lebensjahren stark verwittert. Der Bart lief als ein schmaler Saum um das ausrasierte Gesicht, so wie ihn Seeleute zu tragen pflegen. In der Kleidung war er immer sehr einfach, aber nicht unordentlich. Wenn er nicht von einem Gespräch gefesselt wurde, war er fast immer in Gedanken versunken, und wenn er allein durch die Straßen ging, blickte er stets versonnen vor sich hin. Im Verkehr war er gewöhnlich heiter, freundlich und voll Wohlwollen. War er in Stimmung, so konnte er bestrickend liebenswürdig und von einer kindlichen Unmittelbarkeit sein. Geriet er in Eifer, so sprach er sehr lebhaft und schnell, mit überraschenden Gedankensprüngen und ausdrucksvollen Gebärden. Mülberger führt eine unnachahmliche, sehr energische und charakteristische kreisende Bewegung des Unterarmes an, mit der er ihn störende oder langweilende Gesprächsgegenstände abzubrechen pflegte. Er liebte schlagende und scharf zugespitzte Wendungen, und schätzte kurze treffende Bemerkungen auch bei anderen. Er sprach stark schwäbisch, und legte auch vor Nichtwürttembergern die heimische Mundart nicht ab, so daß er diesen schwer verständlich war.

Wie er in den Anfällen seiner Krankheit war, braucht nicht aufs neue geschildert zu werden. Die Krankheit legte aber einen düsteren Schatten über sein ganzes Leben. Daß man ihn wie einen Verbrecher oder ein wildes Tier gefesselt hatte, empfand er als eine unauslöschliche Schmach. Wir haben schon gesagt, daß diese Behandlung nur in den damals noch unvollkommenen Anschauungen über die einzuschlagenden Verfahren begründet und Mayer gegenüber sicher verfehlt war. Der Hauptsache nach ist aber Mayer ein Opfer des unglückseligen Vorurteils geworden, das in der Geisteskrankheit eine Schande sieht, wie man sie früher in einzelnen körperlichen Krankheiten, z. B. dem Aussatz, erblickte. Wir wissen, daß dieses Vorurteil mit allen Mitteln zu bekämpfen ist, weil es wie ein furchtbares Verhängnis über den Menschen liegt, deren seelische Beschaffenheit zeitweise eine Absonderung von ihrer

gewöhnlichen Umgebung notwendig macht, und weil es nur dazu dient, diese Menschen dauernd unglücklich zu machen und ihre Besserung zu erschweren.

Es ist aber auch eine Folge dieses Vorurteils, daß, wo eine bedeutende Leistung vorliegt, die Annahme einer Geisteskrankheit oder psychopathischen Veranlagung aufs heftigste abgewehrt wird, selbst wenn die Tatsachen sie unwiderleglich beweisen. So war es auch bei Mayer der Fall, obwohl auf der anderen Seite gerade bei ihm die vorhandene Psychose mehr, als es eigentlich nötig war, hervorgehoben ist, meist dann mit dem Zusatz, daß er infolge der Verkennung seiner Leistungen verrückt geworden sei. Was allein am Platze ist, scheint mir die klare Feststellung des wahren Sachverhaltes zu sein. Und dabei zeigt sich, mag man es nun als tröstlich oder betrübend ansehen, daß zwischen Mayers Krankheit und seiner Entdeckung ein innerer Zusammenhang besteht, daß er zu der von ihm vollbrachten Leistung nur imstande war, weil er die bestimmte seelische Anlage in sich trug, die später zu seiner Geisteskrankheit sich auswuchs. Diese Leistung setzte eine seelische Übersteigerung voraus, die er nur erreichen konnte, weil in ihm eine Spannung war, die hier sich glücklich auswirkte, aber nachher vielleicht nur infolge einer Häufung störender Reizungen zum Ausbruch der Gemütskrankheit sich steigerte, vielleicht aber auch mit Notwendigkeit zu schweren psychischen Störungen führen mußte. Hinsichtlich dieser Verbindung von Genialität und Psychose steht aber Mayer keineswegs vereinzelt da. Im Gegenteil, eine ganze Reihe großer Geistestaten, hervorragender Dichtungen und Kunstschöpfungen sind von Menschen vollbracht worden, an denen eine Psychose unverkennbar hervorgetreten ist, und sind nur im Zusammenhang mit ihrer abnormen seelischen Struktur völlig zu verstehen.